This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

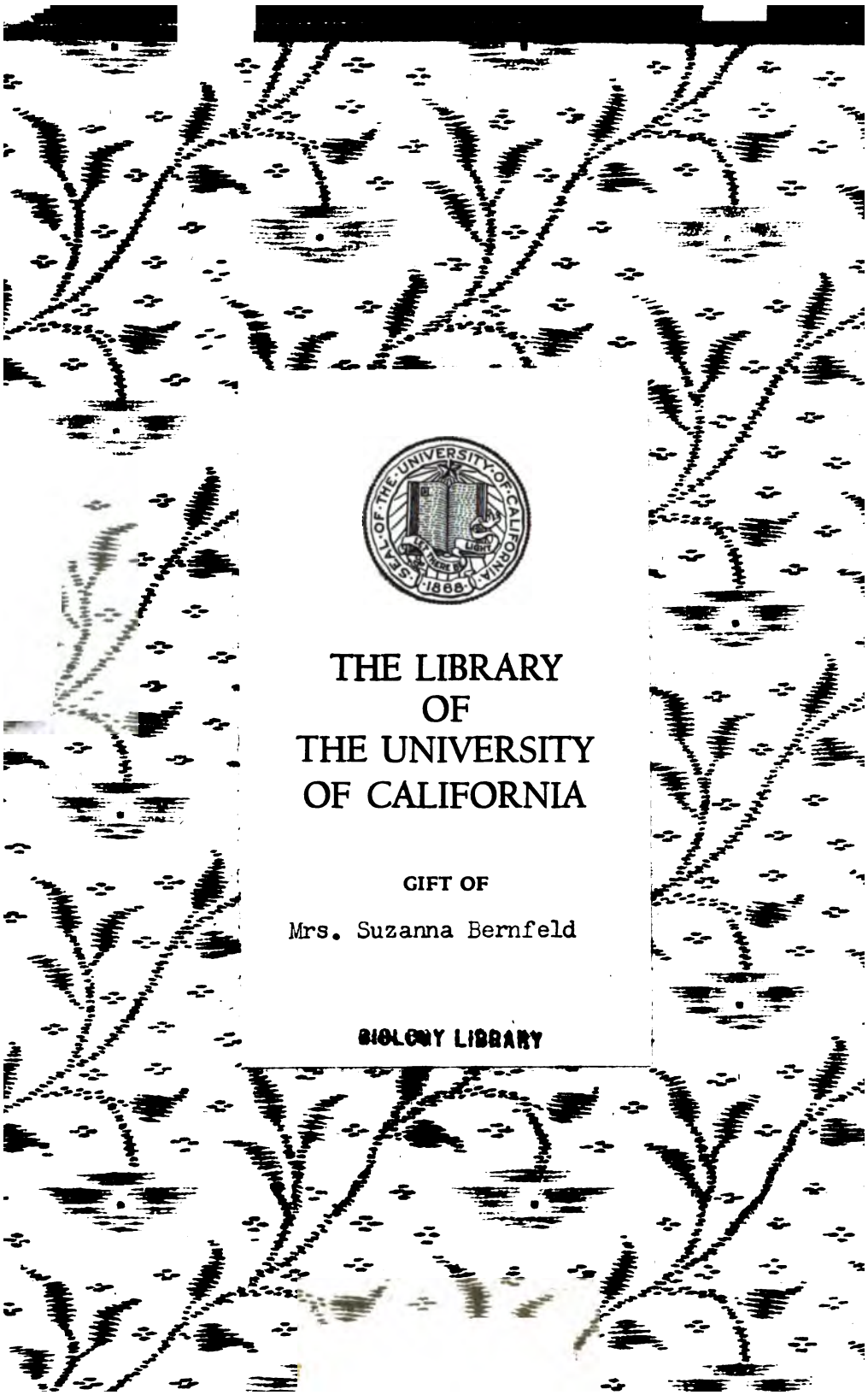
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

ÉMILE BOUTROUX
BEGRIFF DES NATURGESETZES

UC-NRLF
B 3 888 155

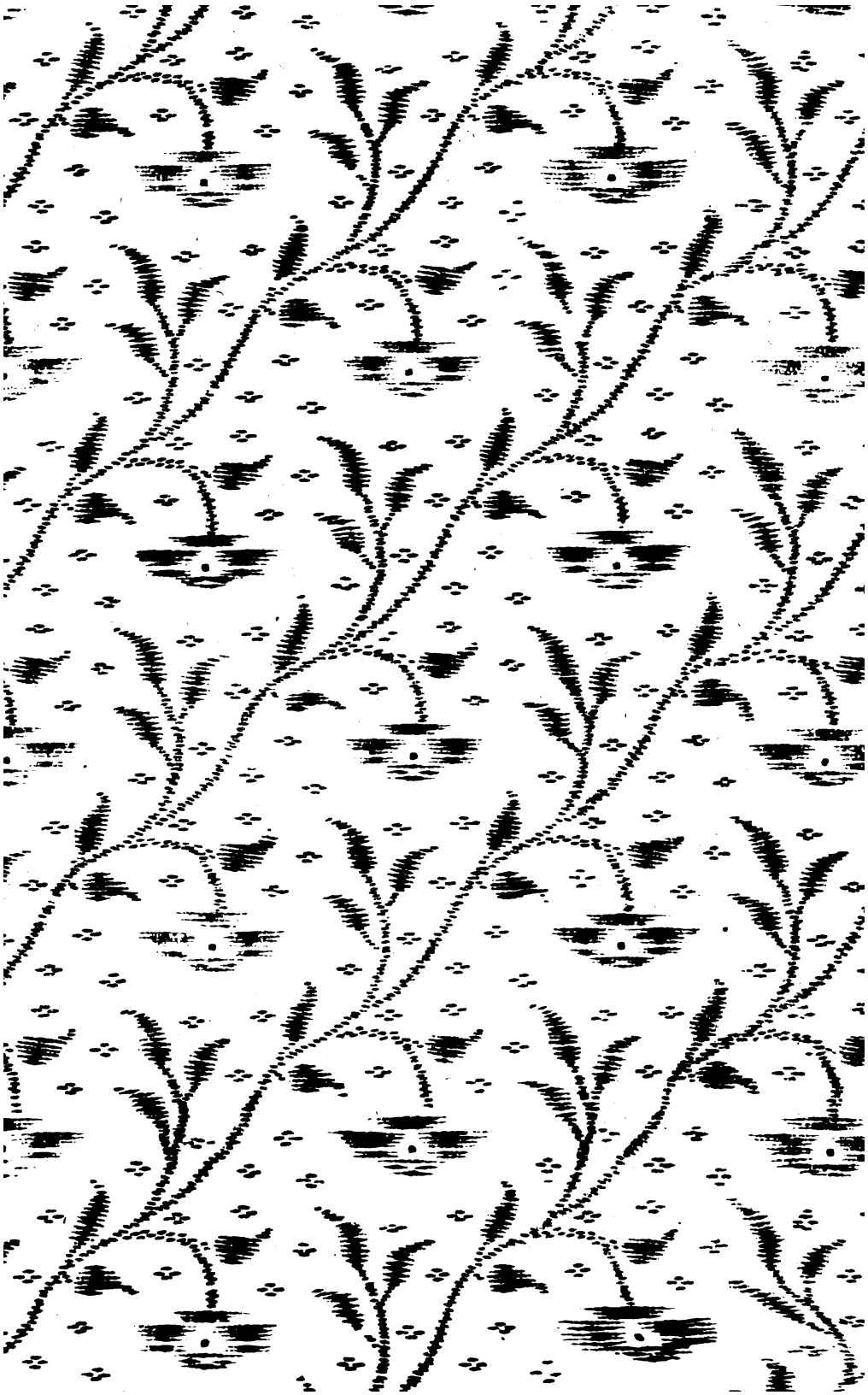


THE LIBRARY
OF
THE UNIVERSITY
OF CALIFORNIA

GIFT OF

Mrs. Suzanna Bernfeld

BIOLOGY LIBRARY



UNTER MITWIRKUNG
DES VERFASSERS
UEBERSETZT
VON J. BENRUBI

ÉMILE BOUTROUX

UEBER DEN BEGRIFF DES NATURGESETZES IN DER WISSENSCHAFT UND IN DER PHILOSOPHIE DER GEGENWART

VORLESUNGEN GEHALTEN
AN DER SORBONNE 1892—1893

VERLEGT BEI EUGEN DIEDERICHS
JENA 1907

VON DIESEM BUCHE WURDEN 20 ABZUEGE ZUM PREISE VON FUENFZEHN MARK FUER JEDES EXEMPLAR AUF OLD STRADFORD BUETTEN HERGESTELLT / IN GANZLEDER GEBUNDEN UND HANDSCHRIFTLICH NUMERIERT

BIOLOGY LIBRARY

Biol. Lib.
Reg. E. Olsen
GIFT
Bernfeld

Q175
B623
Biol.
Lib.

DAS PROBLEM VON DER BEDEUTUNG DER NATURGESETZE

WIR beabsichtigen, den Begriff des Naturgesetzes, so wie er uns heute vorliegt, zu untersuchen, ihn philosophisch zu interpretieren, seine metaphysische und moralische Bedeutung festzustellen. Um das Problem richtig zu fassen, werden wir die Forschungs-Resultate des XVII. und des XVIII. Jahrhunderts zu Rate ziehen, die mit der Entwicklung der modernen Wissenschaft im Zusammenhang stehen.

Die Schöpfer der modernen Philosophie, Bacon und Descartes, haben der Wissenschaft die Aufgabe gestellt, zu universell und real gültigen Gesetzen zu gelangen. Den alten Standpunkt, wonach die Gesetze nur allgemein und ideal waren, zu überwinden, sich über das Wahrscheinliche und das Mögliche zu erheben, das Reale auf eine sichere Weise zu erkennen, — dies war, trotz des nicht eben selten falsch interpretierten Anscheins, ihr gemeinsames Bestreben. Aber, wenn ihr Ziel dasselbe ist, so sind die Mittel, die sie zur Erreichung desselben gebrauchen, verschieden: Bacon folgt der empiristischen, Descartes der rationalistischen Richtung.

Die Kartesianer glauben, dass man die Prinzipien der universellen und realen Gesetze in bestimmten, aber bisher ungenügend anerkannten Geistestätigkeiten finden kann. Descartes analysiert den uns unmittelbar gegebenen Stoff, d. h. die Vorstellungen, und er findet darin Elemente auf, die durch die intellektuelle Anschauung deutlich erfasst werden können. Diese Elemente sind, nach seinem Dafürhalten, die gesuchten Prinzipien. Und in der Tat scheint es, dass es in ihrem Wesen liegt, universell gültige Gesetze zu liefern; aber, da sie aus dem Geiste geschöpft worden sind, werden sie erlauben, zu real gültigen Gesetzen zu gelangen? Dieses ist das Problem, dem Descartes sogleich begegnet. Was bedeutet *ergo* im *Cogito ergo sum?* Nicht

M849377

nur ist es sehr schwer, die persönliche Existenz an das *Cogito* zu knüpfen, sondern es bedarf einer wirklichen und immer komplizierteren Deduktion, um das Dasein Gottes und besonders dasjenige der körperlichen Dinge beweisen zu können. Descartes' Werk weiterführend sieht sich Malebranche genötigt, die Tätigkeits- oder Existenzgesetze von den Essenzgesetzen zu unterscheiden, und er erfindet zu diesem Zwecke sein System der Gelegenheitsursachen. Spinoza führt zwischen der inneren und der äusseren Kausalität einen ähnlichen Unterschied ein und versucht die Existenzgesetze an die Essenzgesetze zu knüpfen. Nach Leibniz können diese verschiedenen Systeme nicht die Grenzen des Möglichen überschreiten. Dem Prinzipe des Widerspruchs, das sie bloss kennen, muss ein neues gleichfalls absolutes Prinzip hinzugefügt werden: das Prinzip des zureichenden Grundes. Dieses allein kann das eigentliche Prinzip des Realen sein. Ja, noch mehr: im Inneren der Dinge selbst akzentuieren sich die Unterschiede. Alles lässt sich nicht auf die mathematische Ordnung zurückführen: die Substanzen beherrschen es; und in dieser höheren Ordnung muss man zwischen dem Körperlichen, dem Bereiche der wirkenden Ursachen, und dem Geistigen, dem Bereiche der Endzwecke, unterscheiden. Bei Kant werden diese Unterschiede zu Gegensätzen. Zudem erscheinen bei ihm, innerhalb der gegebenen Welt, zwischen den Naturgesetzen und den moralischen Gesetzen die biologischen Gesetze, die sich, wenigstens für uns, nicht auf die vorhergehenden zurückführen lassen, und sie setzen die Zweckmässigkeit voraus. Endlich sind für Schelling und für Hegel die Essenz- und Existenzgesetze unzulänglich: um das Reale zu verstehen, müssen wir Entwicklungsgesetze annehmen, einen Prozess bestimmen, der jeder Essenz wie jeder Existenz vorhergehe, und welcher die gedankliche Reproduktion der Schöpfung selbst der Dinge sei.

Die rationalistische Philosophie, die von der Einheit ausging, sah sich demnach genötigt, verschiedene Gesetzestypen anzunehmen. Das kam daher, weil sie sich der Erfahrung gegenüber befand, und weil die Vergleichung ihrer

Prinzipien mit den Tatsachen sie gezwungen hat, ihren Rahmen zu erweitern. Ihre Absicht war, genau genommen, die, diese Verschiedenheit zu verringern und sie begreiflich zu machen. Aber das ist ihr scheinbar nur in dem Masse gelungen, in welchem sie den Begriff der Begreiflichkeit modifizierte. Bereits Descartes modifiziert mit seiner intellektuellen Anschauung die antike Auffassung des Intellektualismus. Mit Spinoza tritt ein neuer Begriff in den Vordergrund, nämlich der Unendlichkeitsbegriff, der bekanntlich für die Alten das Unbegreifbare selbst war. Leibniz nimmt keinen Anstand, die tatsächliche Realisierung dieses Unendlichen zu behaupten. Kant bewirkte eine Revolution in der Lehre der Begreiflichkeit, indem er zwei Arten von Logik annahm: die alte, diejenige des Aristoteles, rein formale, unfähig, etwas zu begründen, und die transzendentale Logik, welche mit synthetischen Urteilen *a priori* operiert. Indem endlich Schelling und Hegel soweit gehen, dass sie die ursprüngliche Identität aller Gegensätze behaupten, verlassen sie offen den eigentlichen Standpunkt der alten Logik. Diese erwies sich also als unzulänglich für die Erklärung des Seienden, und der Intellektualismus musste sie fast verleugnen, um das Reale in sich schliessen zu können.

Aber, meinen andere Philosophen, die Empiriker, wozu sich mit den Prinzipien *a priori* des Intellektualismus belästigen? Man braucht nicht die Natur zu verlassen, um sie zu verstehen. Die Beobachtung und die Induktion, nach einer richtigen Methode geführt, genügen, um den modernen Begriff der Wissenschaft zu realisieren. Nun taucht aber eine Schwierigkeit auf, die zu derjenigen, der die Rationalisten begegneten, in umgekehrtem Verhältnis steht. Das Problem war für Descartes, das Reale mit dem Universellen zu verbinden; für Bacon dagegen, das Universelle mit dem Realen. Für diesen letzten Philosophen nämlich ist der Geist absolut passiv, oder er soll vielmehr, um die Wissenschaft möglich zu machen, passiv, „tabula rasa" werden, und die äusseren Dinge, ohne die geringste Beimischung seinerseits, auf sich wirken lassen. Aber Bacon, abgesehen davon, dass ihm noch die scholastische Auffassung der Qualität Verlegenheit

bereitet, spricht vielmehr einen Wunsch aus, als dass er die Realisierbarkeit von gültigen Induktionen nachweist. Locke hat richtig erkannt, dass es vor allem darauf ankommt, die Vorstellungsverknüpfung zu erklären; und er meint, dass wir die Vorstellungen durch bestimmte angeborene Anlagen verbinden. Die blosse Passivität ist eine ungenügende Erklärung: die Erfahrung schreibt allerdings auf eine tabula rasa, aber die Seele verbindet ihrerseits die einfachen Vorstellungen, welche ihr diese äussere Wirkung liefert. Was für einen Wert haben indessen Gesetze, die durch die menschlichen Fähigkeiten fabriziert worden sind? Inwiefern können sie als universell gültig betrachtet werden? Lockes Werk weiterführend, meint Hume, dass wir in unserem Innern die Fähigkeit haben, die Vorstellungen der Erscheinungen nach den Beziehungen der Aehnlichkeit, Kontiguität und Kausalität miteinander zu verknüpfen. Was nun die Kausalität anbetrifft, welche sich von selbst uns keineswegs aufdrängen würde, so ist es die Gewohnheit, welche die fehlende Anschauung ersetzt, die Assoziation praktisch unauflöslich macht und uns auf diese Weise nötigt, die Gesetze tatsächlich als universell gültig und notwendig anzusehen.

Und so sehen wir: wie der Intellektualismus, um die Realität in sich zu schliessen, sein Prinzip erweitern und vielleicht verfälschen musste, so sah sich auch der Empirismus genötigt, um zur Universalität zu gelangen, von seiner ersten Richtung abzuweichen, — sei es, indem er, mit Locke, Seelenkräfte annahm, die sich nicht auf die Erfahrung zurückführen lassen, sei es, indem er, wie Hume, die äusseren Gesetze aus inneren Gesetzen, aus angeborenen Anlagen hervorgehen liess.

Es ist, wie es scheint, für den menschlichen Geist sehr schwer, die Naturgesetze zugleich als universell und real gültig aufzufassen. Wenn wir die Universalität verstanden haben, entgeht uns die Realität, und umgekehrt. Wollte man einfach den Rationalismus mit dem Empirismus verbinden, so würde die Verbindung dieser entgegengesetzten Standpunkte nur eine Nebeneinanderstellung, keineswegs aber eine Synthese ergeben. Nun, was für die Philosophie

nur ein Ideal und ein Problem war, das hat die Wissenschaft realisiert. Ihr ist es gelungen, die Mathematik mit der Erfahrung zu vereinigen, und dadurch zugleich konkrete und begreifbare Gesetze zu liefern. Die Methode, der sie gefolgt ist, bestand darin, für jede Stufe der Wirklichkeit ein korrespondierendes positives Prinzip zu suchen. Newton hat das Vorbild der wissenschaftlichen Interpretation geliefert, indem er die Lehre von der Bewegung der Himmelskörper auf das Gravitationsgesetz begründete, welches grundverschieden von den rein mathematischen Gesetzen ist. Die Wissenschaften haben sich demnach eine nach der anderen emanzipiert; sie sind mit Hilfe von besonderen und unreduzierbaren Prinzipien selbständig geworden: auf diese Weise hat man, z. B., die physikalischen Prinzipien von den rein mechanischen Prinzipien, die Chemie von der Physik, die lebendigen Eigenschaften von den physikalischen und chemischen Eigenschaften unterschieden. Man ist allerdings bestrebt, jede Wissenschaft *mutatis mutandis* den mathematischen Wissenschaften gleichzustellen; aber man hält nicht mehr die einen für eine blosse Erweiterung der anderen; man gesteht den Einzelwissenschaften die Besonderheit ihrer Prinzipien zu.

Wir müssen daher, um den Begriff des Naturgesetzes zu untersuchen, die Wissenschaften selber zu Rate ziehen, jedoch so, dass wir uns von der Philosophie Winke in bezug auf die Interpretationsweise der Prinzipien und der Resultate der ersteren geben lassen. Wir werden die Gesetze so nehmen, wie sie uns die Wissenschaften darbieten, in bestimmten Gruppen verteilt. Wir werden jede dieser Gruppen einer besonderen Prüfung unterziehen und uns hinsichtlich jeder von ihnen Fragen stellen:

1. In bezug auf ihr *Wesen*. — In welchem Sinne und in welchem Masse sind diese Gesetze begreiflich? Bestehen unter ihnen nur Unterschiede der Allgemeinheit und der Zusammengesetztheit, oder verrät das Auftreten einer neuen Gruppe wirklich die Einführung eines neuen philosophisch unreduzierbaren Prinzips?

2. In bezug auf ihre *Objektivität*. — Machen diese Ge-

setze für uns die Substanz der Dinge aus, oder lenken sie nur die Form des Auftretens der Erscheinungen? Sind sie absolut oder lediglich relativ wahr? Sind sie wesentliche Bestandteile oder bloss Symbole der Wirklichkeit?

3. In bezug auf ihre *Bedeutung*. Existiert der Determinismus in der Natur, oder stellt er nur die Art dar, auf welche wir die Dinge verknüpfen müssen, um aus ihnen Gegenstände des Denkens zu machen?

Wir möchten dadurch versuchen, vom heutigen Standpunkte aus die antike Frage zu lösen, die darin besteht, zu wissen, ob es Dinge gibt, die von uns abhängen, ob wir wirklich *handeln* können, oder ob die Tätigkeit eine blosse Illusion ist.

DIE LOGISCHEN GESETZE

WIE Gesetze, welche jede wissenschaftliche Untersuchung beherrschen, sind die logischen Gesetze. Unter logischen Gesetzen versteht man in der Regel diejenigen der syllogistischen Logik, wie sie Aristoles formuliert hat; aber es gibt noch allgemeinere logische Gesetze, nämlich die drei Prinzipien der Identität, des Widerspruchs und des ausgeschlossenen Dritten.

Das Prinzip der Identität kann man so ausdrücken: *A ist A*. Wir sagen nicht das Sein, sondern einfach A, d. h. jedes Ding, schlechterdings alles, was gedacht werden kann; wir sagen auch nicht A = A; denn das Zeichen = ist ein mathematisches Zeichen, welches das zu begründende Verhältnis bereits begrenzt. Das Prinzip der Identität, so definiert, stellt das Vorbild der Möglichkeit dar. Hingegen stellt das Prinzip des Widerspruchs das Vorbild des Unwahren, der logischen Unmöglichkeit dar: *A ist non-A*, das ist seine Formel. Diese Bejahung ist unmöglich, d. h. *A* und *non-A* können nicht zugleich behauptet werden. Was nun das Prinzip des ausgeschlossenen Dritten anbetrifft, so bedeutet es, dass es zwischen *A* und *non-A* kein Drittes gibt. Man kann es das Prinzip der indirekten Möglichkeit nennen; denn das Neue, welches es aussagt, ist dies, dass, wenn *non-A* ausgeschlossen ist, *A* gesetzt ist. Der Sinn dieses Prinzips ist, dass zwei Verneinungen einer Bejahung gleich sind. Wenn wir annehmen, dass es zwischen *A* und *non-A* ein Drittes gibt, so wird dieses Dritte zugleich *non-A* und *non-non-A* sein. Wenn nun *non-non-A* als $= A$ gesetzt wird, so ist das Dritte zugleich *non-A* und *A:* das ist aber ein Widerspruch. Wie das zweite Prinzip nicht gestattet, dass zwei kontradiktorische Gegensätze zugleich behauptet werden, so verbietet das dritte Prinzip, dass sie zugleich aufgehoben werden.

Diese rein logischen Gesetze sind das Intelligible (Begreifbare) selbst, sie erscheinen als das Vorbild der Evidenz;

aber sie machen an und für sich keineswegs die ganze Logik aus. Die gewöhnliche, sogen. syllogistische, Logik lässt es nicht bei diesen drei Prinzipien bewenden. Wenn wir das Prinzip des Widerspruchs, wie es Aristoteles formuliert hat, betrachten, so finden wir, dass es Elemente enthält, die sicherlich nicht in den rein logischen Gesetzen mit einbegriffen sind. „Es ist unmöglich, dass dasselbe demselben in derselben Beziehung zugleich zukomme und nicht zukomme." Die reine Logik besagt nicht, von welcher Beschaffenheit A sein soll, während für die aristotelische Logik A nicht mehr Alles ist: es ist der Begriff, d. h. ein bestimmtes Etwas. Ausserdem kommen die Ausdrücke „zugleich" und „in derselben Beziehung" nicht in den Formeln der reinen Logik vor. Untersuchen wir, von diesem Gesichtspunkte aus, den Begriff, die Anordnung der Begriffe in Urteile, und die Anordnung der Urteile in Schlüsse.

Was ist der Begriff? Er ist keine absolute Einheit, denn er muss, um die Dinge zu erklären, eine Vielheit umfassen. Ebensowenig ist er eine absolute Vielheit, denn er führt das Mannigfaltige auf die Einheit zurück. Er stellt also eine bestimmte Elementenverknüpfung von einer bestimmten Natur, also eine Relation nicht nur der Gleichartigkeit, sondern auch, wenigstens der relativen Ungleichartigkeit zwischen Seinsformen, dar.

Noch weniger als der Begriff kann das Urteil streng der Formel *A ist A* entsprechen. *A ist A* sagt nichts aus. Nun soll aber ein Urteil stets etwas aussagen und in diesem Sinne die Formel *A ist B* zulassen.

Endlich ist das Verfahren, welches die Urteile miteinander verbindet, keineswegs eine exakte Identität; es ist den Urteilen gegenüber, was die Urteile dem Begriffe gegenüber sind. Man hat also nicht schlechtweg aus den Gesetzen der reinen Logik einen für die Anordnung der logischen Gesetze geeigneten Stoff abgeleitet; man hat den Syllogismus vermittelst der Gesetze der reinen Logik und eines noch darüber hinzugefügten Stoffes gebildet.

Stimmt wenigstens dieser Stoff genau mit der von den drei Grundprinzipien gelieferten logischen Form überein?

Lässt sich auf ihn die rein logische Form ohne irgend eine Veränderung anwenden? Die Geschichte der Philosophie zeigt uns, dass die aristotelische Logik heftigen Feinden begegnet ist. Die englische Schule z. B. sieht darin ein unnützes Spiel des Geistes, und intellektualistische Philosophen, wie Herbart, bemühen sich vergeblich, den Beziehungsbegriff logisch zu rechtfertigen. Es muss also in der syllogistischen Logik nicht nur etwas Neues, sondern etwas Fremdes gegenüber der reinen Logik geben.

Der Begriff soll nämlich eine Einheit zum Ausdruck bringen, die eine Vielheit in sich schliesst. Aber wir können nicht begreifen, was diese Vereinigung eigentlich bedeutet. Meint man, dass die Vielheit potentiell in dem Begriffe enthalten sei, so führt man ein dunkles Element ein. Meint man, dass der Begriff seine Teile genau so einschliesst, wie ein Gefäss das, was man in dasselbe hineinlegt, so wird man das Opfer eines physikalischen Trugbildes, man setzt den verworrenen Begriff des Raumes voraus. Man glaubt oft eine klare Vorstellung von ihm zu haben, weil man ihn auf eine Summe von Elementen zurückführt. Aber wo die Einheit verschwunden ist, da gibt es keinen Begriff mehr, und es hiesse, die Logik ganz aufgeben, wenn man mit den Tatsachen selbst, als dem unmittelbar gegebenen Stoff, operieren wollte.

Ebenso enthält das Urteil etwas Dunkles in sich. Worin besteht der Zusammenhang, den es zwischen dem Subjekt und dem Prädikat stiftet? Ist es etwa ein Determinationsverhältnis? Bedeutet z. B. das Urteil *Paul ist ein Mensch*, dass die Menschheit ein Stoff sei, von dem Paul einen Teil bildet? Das Urteil so auffassen, heisst, in die metaphysischen und dunklen Begriffe der Kraft und der Wirkung, der Form und der Materie zurückverfallen. Wollte man etwa behaupten, dass das Prädikat analytisch aus dem Subjekt abgeleitet sei, so wäre das nur ein sinnliches und undeutliches Bild.

Endlich bietet der Syllogismus selber Anlass zu Einwendungen, die niemals klar widerlegt worden sind: Tautologie und circulus vitiosus, das sind die beiden Klippen, an die er stösst. *Alle Menschen sind sterblich:* dieser Obersatz

setzt den Schlusssatz schon voraus. *Jeder Mensch ist sterblich:* in dieser Formel ist allerdings kein circulus vitiosus enthalten; aber dem Worte *Jeder,* sei es, indem es eine metaphysische Wesenheit ausdrückt, sei es, indem es die Existenz einer Gattung andeutet, treten unüberwindliche Schwierigkeiten entgegen. Ganz allgemein gesprochen, die syllogistische Logik setzt den Unterschied des Impliziten und Expliziten voraus, der aber nicht ohne weiteres einleuchtend ist.

Die Gesetze der syllogistischen Logik schliessen also nicht nur etwas mehr als die Gesetze der reinen Logik in sich, sondern auch sie weichen bis zu einem gewissen Grade von den letzteren ab.

Welches ist nun der Ursprung der aristotelischen Logik? Dieser Ursprung ist nicht völlig *a priori,* da er vom Standpunkt der reinen Logik aus nicht völlig begreiflich erscheint. Wollte man mit den Empirikern behaupten, dass er gänzlich *a posteriori* sei, so hiesse das, annehmen, dass es im Grunde keine syllogistischen, sondern nur singuläre Gesetze gebe, die sich insofern auf die künftigen Ereignisse anwenden lassen, als sie durch die Erfahrung und die Induktion bewiesen werden können. Das ist der Standpunkt Stuart Mills. Durchaus konsequent behauptet H. Spencer, dass es tatsächlich nur Analogieschlüsse und keine Syllogismen gibt. Man kann ihnen erwidern, dass diese syllogistische Logik doch im letzten Grunde die Verfahrungsweise des reflektierenden Bewusstseins darstellt. In der Tat, man kann sie nicht entbehren, und sie ist, was man immer auch sagen mag, in jeder überzeugenden Beweisführung enthalten. Zwar weist sie nicht die vollkommene Gewissheit der reinen Logik auf, aber sie nimmt einen Anteil daran; sie ist also nicht gänzlich *a posteriori;* sie scheint vielmehr eine Mischung von *a priori* und *a posteriori* zu sein. Der menschliche Geist, kann man wohl sagen, trägt die Prinzipien der reinen Logik in sich; da nun aber der Stoff, der ihm geliefert wird, nicht genau diesen Prinzipien zu entsprechen scheint, so versucht er, die Logik dermassen den Dingen anzupassen, dass die letzteren ihm vollkommen begreiflich werden. Man kann

also die syllogistische Logik als eine Methode, als eine Summe von Symbolen betrachten, durch welche der Geist die Dinge zu denken versucht, ein Muster, nach dem er die Wirklichkeit gestaltet, um sie begreiflich zu machen. In diesem Sinne würden wir die Frage nach dem Wesen und dem Begreifbarkeitsgrade der logischen Gesetze beantworten.

Was nun die Frage nach der Objektivität dieser Gesetze anbetrifft, so könnte es auf den ersten Blick überflüssig erscheinen, sie aufzuwerfen; denn nichts sieht sicherer und unbestreitbarer aus, als diese Objektivität. Indessen ist die Logik mehr als einmal ebenso bekämpft als gepriesen worden. Es heisst zweifellos, jemandem einen schweren Vorwurf machen, wenn man ihm sagt, dass er einen logischen Fehler begehe, und man bewundert gewöhnlich die Menschen, die imstande sind, eine grosse Anzahl von Gegenständen nach den Prinzipien der Identität und des Widerspruchs zu ordnen; aber oft tadelt man auch diejenigen, die auf Logik und Systematisierung erpicht sind; man hält jedes System für erkünstelt; die Nüance suchen, auf die Gefahr hin, sich zu widersprechen — das ist das Mittel, um die Wirklichkeit zu verstehen. Diese Meinungsverschiedenheit scheint durch die oben aufgestellte Unterscheidung erklärlich zu sein. Die rein logischen Gesetze sind unbestreitbar, aber sie betreffen wenig oder gar nicht das Wesen der Dinge; die syllogistischen Gesetze dringen weiter in das Wesen der Dinge ein, aber sie dürfen nur vorsichtig angewandt werden.

Die ersten sind für uns schlechterdings notwendig: wir haben kein Recht, sie für bloss subjektiv zu halten, und zu glauben, dass die Natur sie nicht realisiert; es ist nicht einmal abzusehen, wie sie mit der Erfahrung im Widerspruch stehen könnten, da sie nur besagen: wenn etwas ist, so ist es. Aber was ihre Stärke ausmacht, das macht auch ihre Schwäche aus: sie lassen die Dinge unbestimmt, auf die sie angewandt werden. Wenn wir behaupten: *A ist A*, so verbieten wir uns keineswegs, anzunehmen, dass A an und für sich nicht identisch sei. Es bleibt nun zu wissen übrig, ob

auch das Wesen der Dinge mit diesen Prinzipien übereinstimmt. Die Eleaten haben behauptet, dass das Sein tatsächlich identisch und frei von Widerspruch ist; aber einem solchen System setzt die Geschichte der Philosophie dasjenige Hegels gegenüber, für welches im Gegenteil die innerste Natur der Wirklichkeit der Widerspruch und der notwendige Streit ist. Die Stellung dieser Systeme den Gesetzen der reinen Logik gegenüber ist nicht verschieden. Beide stimmen mit der letzteren überein. Denn Hegel meint nicht, dass man in demselben Augenblick, in welchem man etwas behauptet, auch sein Gegenteil behaupten kann. Sein Gedanke ist der, dass, wenn wir in der Formel *A ist A* an die Stelle von A seinen realen Wert setzen, so ergibt sich, dass ursprünglich das Sein identisch dem Nichtsein ist. Welcher von den beiden Standpunkten ist der richtige: der eleatische oder der hegelsche? Vielleicht keiner von beiden. Jedenfalls kann nicht die Berücksichtigung der logischen Gesetze als solcher, sondern die Betrachtung der konkreten Naturgesetze zeigen, inwiefern die Dinge ihrem Wesen nach mit sich identisch sind, oder sich widersprechen.

Es ist nicht so kühn und es ist üblicher, in den Gesetzen der syllogistischen Logik den Ausdruck der allgemeinen Bedingungen zu sehen, denen die Naturgesetze unterworfen sind. Die Dogmatiker sind in dieser Hinsicht geneigt, Logik und Wirklichkeit gleichzustellen. Sie begründen ihren Standpunkt auf das, was sie die natürliche Übereinstimmung des Denkens mit den Dingen nennen — ein Prinzip, welches sie für notwendig und angeboren halten. Aber dieses Prinzip ist im letzten Grunde doch ein Verlangen, ein Wunsch, ein Postulat. Wäre es übrigens gewiss, so würde es nicht für die Objektivität der syllogistischen Logik zeugen können; ist doch die letztere, wie wir es zu zeigen versucht haben, nicht das Denken selbst, sondern eine Veränderung der Denkprinzipien, die eben aus dem Gegensatze des Denkens und der Dinge hervorgeht.

Müssen wir nun vollständig auf die Objektivität dieser Logik verzichten und mit den Empirikern behaupten, dass es nur Tatsachen gebe, und dass diese Tatsachen in uns zwar

unabweislich, aber doch nur subjektive Gewohnheiten erzeugen? Es scheint wohl, dass die logischen Gesetze nicht ausschliesslich aus der Erfahrung herkommen können: die letztere weist nicht Gruppierungen auf, die den Begriffen ähnlich sind, und der Begriff ist nicht eine spät eintretende Erwerbung des Geistes. Trotz eines von Locke herstammenden Vorurteils fängt das Kind mit allgemeinen Begriffen an, und die Rolle der Erfahrung ist gerade die, ihnen zu widersprechen und sie zum Ausdruck kommen zu lassen. Der Begriff kommt aber vom Geiste her. Allerdings entsteht er bei Gelegenheit der Erfahrung und aus dem Stoffe, den die Erfahrung liefert, aber der Geist ist es, der ihn bildet. Nun ist aber unbestreitbar, dass unsere Vernunftschlüsse mit den Tatsachen übereinstimmen können; wenn sie ihnen widersprechen, so glauben wir nicht, dass der Vernunftschluss ein mangelhaftes Werkzeug sei, sondern wir nehmen an, dass uns der Stoff fehlt, dass die Grundlage, über die wir verfügen, zu eng ist. Es gibt also in den Dingen Relationen, die in gewissem Sinne der Schlusskette entsprechen. Es gibt in der Natur etwas wie Seins-Arten oder Gattungen, und etwas wie Tatsachen-Komplexe oder Gesetze. Aber wir können nicht *a priori* wissen, inwieweit diese Bedingung realisiert ist; nur die Entwicklung der Wissenschaft kann uns darüber Klarheit verschaffen. Alles, was wir *a priori* mutmassen können, ist etwa folgendes. Der Mensch ist offensichtlich kein Monstrum innerhalb der Natur. Die Geistigkeit, die ihn charakterisiert, muss in irgend einem Zusammenhange mit der Natur der Dinge überhaupt stehen. Es muss also im Inneren der Dinge, wenn nicht einen Geist, der demjenigen des Menschen ähnlich ist, zum mindesten Kräfte, Anlagen geben, welche irgend eine Analogie mit diesem Geiste aufweisen. Wir haben allen Grund, in der Natur eine Art Streben zur Geistigkeit anzunehmen. Ist nun dem so, so können wir den Vernunftschluss als eine Erklärungs- und Prüfungsform betrachten, die sich mit Recht hinsichtlich der Natur anwenden lässt.

Was ist nun die Bedeutung der logischen Gesetze? Die Logik ist sicherlich das vollkommenste Vorbild der absoluten

Notwendigkeit, aber sie weist ein Minimum von Objektivität auf. Sie herrscht über den Schein der Dinge, aber sie bestimmt nicht ihr Wesen; sie bleibt wahr, wie diese Natur auch sein mag. Die Notwendigkeit, die sie einschliesst, bleibt bestehen, selbst wenn die Dinge als der Spontaneität fähig betrachtet werden, selbst wenn die Dinge frei sind. Sie ist zwar ein absoluter Herrscher, aber ausserordentlich weit von uns entfernt, eine unüberschreitbare Grenze, diesseits von welcher aber es mehr Raum gibt, als wir je überblicken können.

Was nun den Syllogismus anbetrifft, falls er nichts anderes darstellt, als ein durch den menschlichen Geist fabriziertes Symbol, so wird man nicht ohne weiteres annehmen können, dass die ihm zukommende Notwendigkeit tatsächlich in den Dingen realisiert ist. Diese Notwendigkeit ist der Zusammenhang, welchen die Begriffe der Art und der Gattung einschliessen. Nur die Einzelwissenschaften werden uns zeigen, ob es in der Natur Gattungen und Arten gibt. Gleichwohl, da der Mensch kein Staat im Staate ist, da unsre Vernunftschlüsse uns gelingen, gelingen müssen, so sind wir berechtigt, anzunehmen, dass es in den Dingen eine Tendenz zur Ordnung, zur Klassifikation, zur Realisierung von Arten und Gesetzen gibt. Und so fangen wir schon jetzt an, zu ahnen, dass in der uns umgebenden Wirklichkeit ein Dualismus enthalten sein könnte, welcher demjenigen, den wir in uns selbst feststellen, ähnlich wäre. Nebst der Intelligenz besitzen wir eine Summe von Kräften, die man unter dem Namen der Tätigkeit gruppiert. Die Intelligenz ist die Richtschnur der Tätigkeit; aber wir können nicht *a priori* sagen, inwieweit die Tätigkeit die Intelligenz realisiert. Vielleicht gilt das auch von der Natur. Es gibt wohl ein Notwendigkeitsprinzip; aber dieses macht nicht das Wesen der Dinge aus, es ist nur die Richtschnur derselben. Erst durch die Kenntnis der singulären Gesetze werden wir uns einen Begriff davon machen können, inwiefern sich die Notwendigkeit realisiert.

DIE MATHEMATISCHEN GESETZE

NÄCHST den logischen Gesetzen werden die mathematischen für die allgemeinsten gehalten. Es scheint auf den ersten Blick, dass sie vollständig klar seien, und dass es überflüssig wäre, nach ihrer Begreifbarkeit zu fragen. Hat sich doch Descartes, als er das Vorbild für die Gewissheit suchte, an sie gewendet. Indessen sah sich derselbe Descartes genötigt, seine Zuflucht zur göttlichen Unveränderlichkeit und Wahrhaftigkeit zu nehmen, um den realen Wert der Mathematik festzustellen. Andererseits stellte die ganze empirische Schule die mathematische Gewissheit selbst in Abrede. Und man kann sagen, dass die Unterscheidung der Logik von der Mathematik eine gewöhnliche Erscheinung ist; nach der mathematischen Unfähigkeit gewisser sonst sehr scharfsinniger Logiker, und umgekehrt, zu urteilen, müsste man darin zwei grundverschiedene Denkweisen erblicken. Diese Erwägungen nötigen uns, das Wesen der mathematischen Gewissheit zu prüfen.

Für eine gewisse philosophische Schule ist die Mathematik eine blosse Anwendung, eine besondere Erweiterung der allgemeinen Logik. So drückte sich Leibniz aus. Wenn dem so ist, so ist der Unterschied zwischen den mathematischen und den logischen Gesetzen kein wesentlicher: diese sind nur allgemeiner als jene; es gibt nichts in den ersteren, was nicht auf die letzteren zurückführbar wäre. Für andere dagegen, der Lehre Kants entsprechend, sind diese beiden Arten von Gesetzen einander unreduzierbar; es gibt in dem mathematischen Zusammenhang etwas mehr als in dem logischen Zusammenhang. Nun scheinen aber die mathematischen Untersuchungen mehr für die zweite als für die erste These zu sprechen.

Was ist das Neue in der Mathematik, wenn man sie mit der Logik vergleicht? Ganz allgemein gesprochen: die

Anschauung. Was ist nun das unterscheidende Merkmal der mathematischen Anschauung?

Die Logik setzt, näher betrachtet, ein gegebenes Ganzes, einen Begriff voraus, den sie der Analyse unterwirft; sie lässt in diesem Begriffe nebeneinandergestellte Elemente gelten und gibt nicht das Band an, das sie miteinander verbindet. Dagegen ist das Verfahren der Mathematik wesentlich synthetischer Art; sie setzt Verhältnisse, die die Logik voraussetzt; sie schafft das Band, welches die Teile einer Mannigfaltigkeit miteinander verbindet, sie geht vom Einfachen zum Zusammengesetzten; sie bringt selbst das Zusammengesetzte hervor, anstatt es als gegeben vorauszusetzen. Die mathematische Anschauung stellt demnach sicherlich etwas Neues dar; aber in welchem Sinne?

Schon in der Begriffslogik, insofern man sie von der wirklich reinen Logik unterscheidet, setzt die Vorstellung des Allgemeinen den Verstand in Verlegenheit, der nach der vollkommenen Begreifbarkeit strebt. In der Mathematik kommt nun etwas anderes hinzu. Die Grunddefinitionen sind nicht einfache Urteile. In einer mathematischen Definition ist oft eine Unendlichkeit von Definitionen verdichtet. Beim Zählen nimmt man z. B. das Eine als Ausgangspunkt; dann bildet man folgende Definitionen: $2 = 1 + 1$; $3 = 2 + 1$; $4 = 3 + 1$, u. s. w., oder, ganz allgemein gesprochen, $a + 2 = (a + 1) + 1$; $a + 3 = (a + 2) + 1$; $a + 4 = (a + 3) + 1$. Nachdem man auf diese Weise die Definitionen der ersten Zahlen gebildet hat, fügt man hinzu: *u. s. w.* Was bedeutet dieses Usw. anderes als die Vorstellung einer unendlichen Anzahl von Definitionen, denjenigen analog, die man gebildet hat? Nun verdichtet der Mathematiker diese Unendlichkeit in folgende Formel: $a + b = a + (b - 1) + 1$, eine Definition, die eine unendliche Anzahl von Definitionen in sich enthält. Ein solcher Begriff ist, mit dem rein logischen Begriff verglichen, mehr als etwas Neues; es ist schon eine Abweichung von der vollkommenen Begreifbarkeit.

Dasselbe gilt von den Beweisen. Die Mathematik erfordert oft eine Verfahrungsweise, die etwas anderes ist, als

die logische Deduktion. Sie besteht darin, nach der Demonstrationsmethode das Resultat eines besonderen Beweises zu verallgemeinern. Das ist aber bei der Addition, dem ursprünglichen mathematischen Verfahren, der Fall. Wenn wir z. B. beweisen wollen, dass $a + 1 = 1 + a$, so setzen wir zunächst $a = 1$, und wir erhalten durch Identität $1 + 1 = 1 + 1$. Sodann machen wir einen Umweg und sagen: angenommen $(a - 1) + 1 = 1 + (a - 1)$. Dies einmal zugegeben, erhalten wir, indem wir jeder der beiden Reihen 1 hinzufügen: $(a - 1) + 1 + 1 = 1 + (a - 1) + 1$, woraus sich eben, wenn wir die Glieder, die aufgehoben werden, abziehen, ergibt: $a + 1 = 1 + a$. Wir haben angenommen $(a - 1) + 1 = 1\ (a - 1)$. Wenn wir nun $(a - 1)$ mit a bezeichnen, so sehen wir uns auf das vorhergehende Problem zurückgeführt. Wir können also auf diese Art fortfahren, bis wir auf den ersten Fall zurückkommen, wo $a = 1$. Man nennt diese Demonstrationsmethode rekurrentes Verfahren. Es handelt sich hier, wie wir sehen, um einen Beweis, der eine unendliche Anzahl von Beweisen in sich schliesst, da man sich *a* so gross wie man will denken kann. Dieselbe Methode lässt sich auf eine grosse Anzahl von Fällen anwenden, z. B. um zu beweisen, dass die Summe mehrerer aufeinanderfolgenden ungeraden Zahlen von 1 ab dem Quadrat ihrer Anzahl gleich ist. Dieses Verfahren ist eine Art apodiktischer Induktion; denn der Beweis bezieht sich hier zunächst auf das Besondere, und die Verallgemeinerung kommt erst nach. Aber die Induktion ist apodiktisch, da sie alle möglichen Fälle umfasst. Nun ist aber vom logischen Standpunkte aus sonderbar, eine Verallgemeinerung auf diese Weise als notwendig aufzufassen; und wenn man sich hier genötigt sieht, diese beiden Worte, die sich fast ausschliessen, zu vereinigen, so kommt das daher, dass die Mathematik nicht nur keine Erweiterung der Logik ist, sondern dass sie sich von der letzteren auch nicht einmal wie die Synthese von der Analyse unterscheidet. Die mathematische Begreifbarkeit schliesst bereits eine gewisse Modifikation der logischen Begreifbarkeit ein.

Wenn nun dem so ist, welches ist dann der Ursprung

der mathematischen Gesetze? Wenn sie gänzlich *a priori* erkannt werden könnten, so würden sie eine vollkommene Begreifbarkeit aufweisen. Nun enthalten sie Elemente, die dem Denken unzugänglich sind. Wir sehen uns zwar gezwungen, sie anzunehmen, aber wir können nicht sagen, dass sie sich aus dem innersten Wesen des Geistes ergeben. Sie lassen sich ebensowenig auf die Erkenntnis *a posteriori* zurückführen, da sie sich nur auf Grenzen beziehen. Nun kann eine Grenze nicht empirisch erfasst werden, da sie das rein ideale Ziel ist, nach welchem eine ins Unendliche ab- oder zunehmende Grösse strebt. Die mathematischen Gesetze setzen eine sehr komplizierte Arbeit des Geistes voraus. Sie werden weder ausschliesslich *a priori* noch ausschliesslich *a posteriori* erkannt; der Geist ist es, der sie hervorbringt; und diese Hervorbringung ist nicht willkürlich, sondern vollzieht sich auf Veranlassung und hinsichtlich der Erfahrung. Bald geht der Geist von Anschauungen aus, die er frei bildet, bald sucht er durch Elimination die Axiome zusammen, die ihm als die geeignetsten für die Erzeugung einer harmonischen, zugleich einfachen und fruchtbaren Entwicklung erschienen. Die Mathematik ist also eine freiwillige und geschickte Anpassung des Geistes an die Dinge; sie ist die Form, die uns gestattet, die qualitative Verschiedenheit zu überwinden, das Muster, nach dem wir die Wirklichkeit gestalten, um sie so begreiflich wie möglich zu machen.

Das wäre das Wesen und der Begreifbarkeitsgrad der mathematischen Gesetze. Was folgt daraus in bezug auf ihre Objektivität? Für Descartes ist die Mathematik als solche im Inneren der materiellen Welt realisiert; sie macht sogar das Wesen der materiellen Dinge aus. Nach Descartes ist dieser Standpunkt immer mehr eingeschränkt und bestritten worden, und der Positivismus Auguste Comtes hat die Ergebnisse der Kritik zusammengefasst, indem er lehrte, dass das Höhere nicht auf das Niedere zurückgeführt werden kann, und dass man in dem Masse, in welchem man Rechenschaft über eine höhere Realität geben will, neue Gesetze

einführen muss, die einer eigentümlichen Spezifizierung fähig und auf die vorhergehenden unzurückführbar sind.

Die mathematischen Gesetze erscheinen als solche nicht realisierbar, denn sie schliessen die unendliche Zahl ein; nun ist aber eine wirklich unendliche Zahl schlechterdings undenkbar. An dieser Klippe scheitert jedes System des mathematischen Realismus.

Aber, meint der Idealist, was die Realität der unendlichen Zahl unbegreiflich macht, ist dies, dass man sie als Substanz verwirklichen will. Wenn der Geist die einzige Realität ist, und wenn die Dinge nichts anders, als die Projektion und die Darstellung seiner Taten sind, so können die mathematischen Gesetze, insofern sie innerhalb des Geistes selbst das Fundament der Vorstellungswelt ausmachen, als real gültig begriffen werden. Dem Idealisten werden wir erwidern, dass sein System schlecht begründet ist. Um die Mathematik als die Objektivierung des Denkens selber betrachten zu können, müssten ihre Gesetze vollkommen begreiflich sein; nun kommt aber der Geist nicht dazu, sich dieselben anzueignen, ohne sich irgendwie Gewalt anzutun. Ausserdem stellen unsere mathematischen Wissenschaften nur eine besondere Form der Mathematik dar; andere sind möglich, und wenn wir an denselben festhalten, so geschieht das nur deshalb, weil sie einfacher oder bequemer für das Verständnis der äusseren Erscheinungen sind. Wie wird dann der Idealist imstande sein, dasjenige, was absolut notwendig ist, von dem, was sich durch die Entwicklung der Mathematik ändern könnte, zu unterscheiden?

Es scheint doch, dass es ein Mittel gibt, um die absolute Objektivität der Mathematik, trotz der Schwierigkeiten, die die Realisierung des Unendlichen dem Geiste bietet, aufrechtzuerhalten: es besteht darin, zu behaupten: dass das Gesetz des Realen gerade der Mangel an Logik, ja sogar die Identität der kontradiktorischen Gegensätze sei. Aber was man alsdann als realisiert begreifen würde, wäre etwas anderes als die Mathematik als solche; hat man diese doch erfunden, um die Widersprüche, welche die Erscheinungen zeigen, möglichst zu beseitigen.

Andere wiederum meinen, dass uns zwar das Wesen der Dinge unbekannt sei, dass aber die mathematischen Gesetze ihre Form, ihre Relationen darstellen; sie machen eben das aus, was uns und der Aussenwelt gemeinsam ist. Das war z. B. der Standpunkt Ampères. Diese Betrachtungsweise ist einfach und klar, aber gekünstelt. Denn die Form und das Wesen der Dinge lassen sich nicht so vollständig voneinander trennen. Wenn man die Form der Dinge vollkommen erkennt, so kann man nicht sagen, dass man ihre Natur gänzlich ignoriert. Die Trennung des Stoffes von der Form ist nur logisch, sie kann unmöglich wirklich sein. Nicht nur also sind die mathematischen Gesetze weder im substanzialistischen noch im idealistischen Sinne real gültig, sondern sie bringen nicht einmal genau eine Form der Dinge zum Ausdruck, die tatsächlich von ihrem Stoffe trennbar wäre. Aber wir haben indessen kein Recht, die Mathematik für eine reine Konvention, für ein blosses Spiel des Geistes zu halten. Die Mathematik lässt sich tatsächlich auf die Wirklichkeit anwenden. Es fragt sich nur, in welchem Sinne und in welchem Grade? Wir können es nicht a priori bestimmen. Da der Mensch offensichtlich keine Ausnahme innerhalb der Natur bildet, so wird man sagen müssen, dass das, was seinen Geist befriedigt, nicht ohne irgend eine Beziehung zu den anderen Dingen sein kann. Wir sind also berechtigt, eine Übereinstimmung zwischen den mathematischen Gesetzen und den Gesetzen der Dinge zu mutmassen; aber erst die Untersuchung der besonderen und konkreten Naturgesetze wird uns zeigen können, inwiefern die mathematischen Gesetze tatsächlich die Wirklichkeit beherrschen.

Welches ist endlich die Bedeutung der Mathematik im Hinblick auf die Notwendigkeit, die in der Welt herrschen kann? Diese Gesetze stehen zwar der absoluten Notwendigkeit sehr nahe; aber sie sind um so weiter von den Dingen und von der Wirklichkeit entfernt. Und wenn sie unzweifelhaft in einem engeren Zusammenhang mit dem Seienden stehen, als die logischen Gesetze, so kann man doch nicht sagen, dass sie in dasselbe die absolute Notwendigkeit ein-

führen: sie lassen ja eine strenge Ableitung nur dank unvollkommen begreiflichen Axiomen zu, die der Geist im Hinblick auf diese Ableitung selbst kombiniert. In welchem Grade herrscht nun die ihnen zukommende Notwendigkeit auch in den Dingen? Das werden wir durch die Vergleichung der physikalischen mit den mathematischen Gesetzen erfahren können. Wir müssen daher nunmehr unsere Aufmerksamkeit auf die Erörterung dieser Gesetze richten. Wir werden in der nächsten Stunde die mechanischen Gesetze und den Begriff der Kraft untersuchen.

DIE MECHANISCHEN GESETZE I

WIR haben uns vorgenommen, den heutigen Begriff der Naturgesetze einer kritischen Prüfung zu unterziehen, und zwar in der Hoffnung, uns sowohl über das Verhältnis dieser Gesetze zur Wirklichkeit als auch über die Stellung der Menschen innerhalb der Natur Klarheit zu verschaffen. Unser letztes Ziel ist, zu erfahren, ob wir uns nach dem heutigen Zustande der Wissenschaften als frei handelnde Wesen, als Personen betrachten dürfen. Wir haben in diesem Sinne die logischen und die mathematischen Gesetze geprüft, die, genau genommen, mehr als Gesetze sind, und welche die allgemeinsten Relationen, Bedingungen aller anderen, zum Ausdruck bringen. Wir haben gezeigt, dass die Gesetze der realen Logik sich nicht ohne weiteres exakt auf dasjenige Prinzip zurückführen lassen, welches ganz gewiss *a priori* erkannt werden könnte: A ist A, und dass der Begriff, das Urteil, der Schlusssatz ein neues Element einschliessen, nämlich das Vielfache als in dem Einen enthalten, oder das Verhältnis des Expliziten zum Impliziten. Die Mathematik führt ebenfalls neue Elemente ein, die sich der Geist nicht völlig aneignen kann: sie erzeugt Vergleichsbeziehungen; sie differenziert das Identische mit Hilfe der Anschauung; zudem muss sie bei ihren Verallgemeinerungen eine Methode anwenden, die man als apodiktische Induktion bezeichnen kann. Wenn sowohl die mathematischen als auch die logischen Gesetze nicht unmittelbar aus dem Wesen des Geistes hervorgehen, so können sie ebensowenig aus der Erfahrung geschöpft werden. Wäre das nämlich der Fall, so müssten sie mit Teilen oder Seiten der Wirklichkeit zusammenfallen: davon kann aber gar keine Rede sein. Weder die Universalien der Logik noch die unendliche Zahl der Mathematik sind uns gegeben. Es ist überhaupt nicht einzusehen, wie sie es sein könnten. Die Logik und die Mathematik stammen also weder ausschliesslich aus der Erkenntnis *a priori* noch ausschliesslich aus der Erkenntnis *a posteriori*: sie sind

vielmehr ein Werk des Geistes, der auf Veranlassung der Dinge eine Summe von Symbolen erzeugt, um diese Dinge der Notwendigkeit zu unterwerfen, und sie sich dadurch zugänglich zu machen. Die logischen und mathematischen Gesetze zeugen von dem Bedürfnis des Geistes, die Dinge als notwendig determiniert aufzufassen; aber man kann nicht *a priori* wissen, inwiefern die Wirklichkeit mit diesen von dem Geiste erfundenen Symbolen übereinstimmt: erst die Beobachtung und die Analyse des Realen kann uns zeigen, ob die Mathematik tatsächlich in der Welt herrscht. Was man vor dieser experimentellen Untersuchung annehmen kann, ist dies, dass es wahrscheinlicherweise eine gewisse Analogie zwischen unserer geistigen Natur und der Natur der Dinge gibt. Sonst müsste der Mensch isoliert in der Welt sein. Aber das ist nur eine Vermutung. Nur die Betrachtung der Einzelwissenschaften wird uns in den Stand setzen, den Realitätsgrad der Logik und der Mathematik festzustellen.

Die Gesetze der Wirklichkeit, die den mathematischen Relationen am nächsten stehen, sind die mechanischen Gesetze. Das wesentliche und charakteristische Merkmal dieser Gesetze ist der Begriff der *Kraft*. Um die Entstehung und die heutige Auffassung dieses Begriffes zu verstehen, werden wir seine historische Entwicklung untersuchen.

Was im Altertum, und insbesondere bei Platon und Aristoteles, dem menschlichen Geiste aufzufallen scheint, ist der Unterschied zwischen der Bewegung und der Ruhe. Man geht von diesem Gegensatze aus, und man glaubt, dass die Materie von Haus aus sich im Zustande der Ruhe befindet. Folglich handelt es sich darum, zu zeigen, wie sie von der Ruhe zur Bewegung übergeht. Um das Problem zu lösen, berücksichtigt man die Erzeugung der Bewegung beim Menschen als das Resultat einer Einwirkung der Seele auf den Leib. Also setzt man über die Materie eine verschiedene Kraft, die mehr oder weniger einer Seele ähnlich ist, und als solche fähig, auf den Leib zu wirken. Dieser Gesichtspunkt hängt eng mit der teleologischen Betrachtungsweise zusam-

men, wonach Gott die Gesamtheit der Dinge bewegt und lenkt, und er scheint daher der Moral und der Religion förderlich zu sein. Dagegen ist er dem Fortschritte der Wissenschaft nicht günstig. Wie lässt sich nämlich die Tätigkeit einer immateriellen Kraft, die von ästhetischen und moralischen Gründen angeregt wird, messen und voraussehen? Solange die Wissenschaft vom Wirklichen auf diesem Standpunkt verharrte, machte sie in der Tat keine bedeutenden Fortschritte.

In der Renaissance entwickelte sich eine ganz verschiedene Betrachtungsweise. Galilei betrachtet die Ruhe und die Bewegung nicht als Gegensätze, sondern als analoge Erscheinungen: die Materie genügt sich selbst sowohl in der Bewegung als ihre Ruhe verstehen. Aus diesem Begriffe behält sie eine an sich ins Unbegrenzte dauernde geradlinige Bewegung von gleichförmiger Geschwindigkeit; durch sich selbst kann sie weder von der Ruhe zur Bewegung noch von der Bewegung zur Ruhe übergehen: das ist der Sinn des Trägheitsprinzips. Ohne Zweifel muss man, wenn man den Ursprung der Bewegung verstehen will, einen ursprünglichen Anstoss, einen Nasenstüber voraussetzen, wie Pascal sich ausdrückt; aber hinsichtlich ihres gegenwärtigen Zustandes, auf welchen allein es der Wissenschaft ankommt, kann man aus dem Wesen der Materie selber sowohl ihre Bewegung als ihre Ruhe verstehen. Aus diesem Begriffe der Trägheit hat man zuerst geglaubt auf die Abschaffung der Kraft als solcher zu schliessen. So glaubte Descartes alle physikalischen Erscheinungen einzig und allein durch das Gesetz der Erhaltung der Quantität der Bewegung, als Korollar des Trägheitsprinzips, erklären zu können. Die Kraft als solche ist aus seinem System verbannt. Diese Philosophie konnte sich wie die Mathematik selber deduktiv entwickeln, da sie eine Art Erweiterung der letzteren war; aber sobald man sie mit den Tatsachen verglich, erwies sie sich als unzulänglich. Um von der Bewegung der Gestirne Rechenschaft zu geben, hielt es Newton für notwendig, den Kraftbegriff wieder einzuführen. Er geht von dem Trägheitsprinzip aus, wonach ein Körper eine an sich ins Unbegrenzte dau-

ernde geradlinige Bewegung von gleichförmiger Geschwindigkeit behält. Aber die Gestirne sind mit einer krummlinigen und ungleichförmigen Bewegung beseelt. Um diese Modifikation der Bewegung zu erklären, muss man eine Kraft annehmen, die von aussen her auf den beweglichen Körper einwirkt. Dieses Wiederauftauchen des Kraftbegriffs ist übrigens nicht die Wiederherstellung der antiken Betrachtungsweise. Für die Alten steckt die Kraft in einer höheren und metaphysischen Form; sie wirkt, gleich einer Seele, von oben her; Gott selber ist es, der, kraft seiner Vollkommenheit, die Bewegung der Gestirne erzeugt. Für Newton dagegen gehört die Kraft zum Wesen der Materie selbst; ein Atom ist nicht imstande, seine eigene Bewegung zu bestimmen, aber es kann wohl die Bewegung der anderen Atome modifizieren. Infolgedessen kann man, ohne die Materie zu verlassen, die Modifikationen in der Geschwindigkeit und in der Richtung der Bewegung erklären. Gott ist wenigstens insofern aus der Welt eliminiert, als man ihn als einen Künstler betrachtet, der durch bestimmte Akte alle Einzelheiten seines Werkes hervorbringt.

Heisst aber nicht die Existenz einer solchen Kraft annehmen, die verborgenen Qualitäten der Scholastiker wiederherstellen? Newton versteht, wie wir es aus seinen eigenen Aeusserungen wissen, unter der Anziehungskraft nicht eine metaphysische, der Tätigkeit einer Seele analoge Kraft. Sie ist für ihn vielmehr ein Ausdruck, und eine Art Metapher, die eine Erscheinungsrelation bezeichnet. Soviel steht aber fest, dass nach Newton die Kraft die Ursache der Bewegung ist. Nun muss aber die Ursache der Wirkung vorhergehen. Wenn also in diesem Falle von einer verborgenen Qualität nicht die Rede sein kann, so steht darin doch etwas Metaphysisches und Unsichtbares, welches logisch den Erscheinungen vorhergeht. Die Mathematiker haben sich davon überzeugt. So sind sie heutzutage bestrebt, das Verhältnis der Kraft zur Bewegung in eine einfache gegenseitige Abhängigkeit, in eine blosse Solidaritätsbeziehung zu verwandeln. In diesem Sinne hat man den Begriff der Kraft als das *Produkt der Masse durch Beschleunigung* definiert. Die

Kraft und die Bewegung werden hier als zwei miteinander eng zusammenhängende Angaben betrachtet, wobei man sich nicht darum kümmert, zu wissen, ob die Kraft die Ursache der Bewegung oder die Bewegung die Ursache der Kraft sei: das gilt z. B. in der Geometrie von dem Verhältnis des Durchmessers zum Umkreise.

Lässt sich diese Auffassung der Kraft einfach auf einen mathematischen Begriff zurückführen, oder enthält sie irgend ein neues Element? Allerdings unterscheidet sich die abstrakte Mechanik nicht von der Mathematik; sie besteht vielmehr einzig und allein in Substitutionen von Formeln. Aber die abstrakte Mechanik vermag nicht die Naturwissenschaft zu realisieren. Newton hat das wohl eingesehen und sucht daher in der Erfahrung die mathematischen Prinzipien seiner Naturphilosophie. Welches ist nun dieses Element, das man in der Mathematik nicht finden kann, und von der Erfahrung verlangt werden muss? Es ist das Mass der Wirkung der Körper unter sich. In der Mathematik werden die Konsequenzen analytisch aus den Definitionen abgeleitet, man geht vom Identischen aus und man differenziert es. Hier geht man von Dingen aus, die einander fremd sind, wie die Sonne und die Planeten, und man führt eine bestimmte und konstante Abhängigkeit zwischen diesen Dingen ein. Es handelt sich also doch um ein mathematisches Verhältnis; aber dieses Verhältnis kann weder *a priori* behauptet, noch *a priori* erkannt werden. Und demnach ist das Neue in dem Kraftbegriffe im letzten Grunde die Idee der physikalischen Kausalität, oder genauer die Idee des Naturgesetzes im engeren Sinne. Die Kraft ist eine experimentell erkannte gleichförmige Abhängigkeit zwischen einander fremden Dingen. Folglich ist darin ein aussermathematisches Element enthalten.

Könnte man aber nicht sagen, dass die Annahme von mathematischen Gesetzen aus einer dem Geiste innewohnenden Notwendigkeit hervorgeht? Seit Kant behaupten tiefe Denker, sogar heutzutage, dass der Gesetzesbegriff durch unsere geistige Beschaffenheit bedingt sei, und dass er durch ein synthetisches Urteil *a priori* entstehe. Um ihre These zu

begründen, weisen diese Philosophen nach, dass wir eines solchen Begriffs der Kausalgesetze bedürfen, um diese Erscheinungen zu denken, d. h. um sie innerhalb eines Bewusstseins auf die Einheit zurückzuführen. Die Erscheinungen sind an und für sich einander heterogen. Indem der Gesetzesbegriff zwischen ihnen allgemeine und notwendige Beziehungen herstellt, verleiht er ihnen die einzige Einheit, die eine heterogene Vielheit zulässt. Gegen diese Theorie lässt sich verschiedenes einwenden.

Ist es vor allem richtig, dass wir ein unwiderstehliches Bedürfnis haben, die Erscheinungen zu denken, sie auf die Einheit zurückzuführen, zwischen uns und ihnen das metaphysische Verhältnis von Subjekt und Objekt in absolutem Sinne einzuführen? Allerdings bedürfen wir der Einheit; aber es ist schwer, festzustellen, dass dieses Bedürfnis alle anderen übertrifft und unser geistiges Leben ganz beherrscht. Tatsächlich weist die Geschichte der Philosophie ebensoviele Geistesrichtungen auf, die das Einheitliche durch das Vielheitliche und das Veränderliche erklären, als Logiker, welche für die Zurückführung auf die Einheit eingenommen sind. Wenn nun die Einheit für das Verständnis des Seienden nicht notwendig ist, so sind es ebensowenig die Mittel, um sie zu erlangen.

Man kann aber weiter gehen. Zugegeben, dass wir dieses dringende und absolute Bedürfnis haben, die Dinge zu denken: ist es sicher, dass die Verstandeskategorien das Ziel realisieren, welches man ihnen steckt? Man hat, wie es scheint, die kantische Lehre ohne weiteres in diesem Sinne interpretiert. Die Dinge denken heisst nämlich, ihre Beziehungen, ihre inneren Verwandtschaften verstehen; es heisst, erkennen, wie sie sich durch sich selbst gruppieren und vereinigen. Aber die kantischen Kategorien lassen sie genau so, wie sie sie vorfinden, — einander fremd und fern. Sie stellen sie künstlich zusammen, wie man etwa Steine zusammenstellt, um ein Haus zu bauen. Sie führen die Natur, welche die Dinge nach ihren Verwandtschaften vereinigt, auf die Kunst zurück, die sie nach ihren Konvenienzen zusammenfügt. Können wir ein Bündel von Empfindungen als

einen Gedanken betrachten, der sich der Dinge wirklich bemächtigt?

Wir können noch weiter gehen und fragen, ob der Standpunkt Kants als letztinstanzlich betrachtet werden kann, oder ob man nicht vielmehr irgendwie über ihn hinausgehen muss. Manche wenden bekanntlich Kant ein, dass, wenn seine Kategorien rein subjektiv sind, so ist es nicht einzusehen, wie die Natur mit ihnen übereinstimmen kann. So formuliert, ist der Einwand nicht stichhaltig; denn das, was im Sinne Kants die Natur genannt wird, ist bereits das Werk des Geistes, allerdings nicht des individuellen, sondern des allgemeinmenschlichen Geistes, der in jedem Bewusstsein identisch ist; der individuelle Geist erkennt nur empirisch und allmählich das wieder, was die Vernunft *a priori* konstruiert und vereinigt. Wohl lässt sich aber, wie es scheint, folgendes gegen Kant einwenden. Entweder finden die Gesetze, die der Geist mitbringt, einen analogen und ihrem Einflusse unterworfenen Stoff: wie können wir dann aber wissen, dass der Begriff dieser Gesetze eher von uns als von der Betrachtung der Dinge herkommt, dass sie uns eher *a priori* als *a posteriori* bekannt sind? Oder richten sich die Dinge nicht nach diesen Gesetzen: können wir dann behaupten, dass wir darin recht haben und dass die Natur unrecht hat? Sobald wir einsehen werden, dass die Wirklichkeit zwingend den Rahmen zersprengt, in den wir sie zwängen wollen, werden wir sicherlich selbst versuchen, von diesem Rahmen loszuwerden und zu Anschauungen zu gelangen, die mehr der Wirklichkeit entsprechen.

Demnach sind die mechanischen Gesetze keineswegs eine analytische Folge der mathematischen Wahrheiten: ebensowenig beruhen sie auf synthetischen Urteilen *a priori*. Sind sie denn von der Erfahrung abgeleitet? Die Alten glaubten, aus der Erfahrung nur das Allgemeine und das Wahrscheinliche hervorgehen zu lassen, d. h. das, was gewöhnlich ὡς ἐπὶ τὸ πολύ geschieht; sie forderten von ihr nicht allgemeine und notwendige Gesetze, sondern nur Regeln. Für die Modernen ist aber die Induktion ein zauberisches Wort, unter dessen Einfluss sich die Tatsache in Ge-

setz verwandelt. Durch die sogen. wissenschaftliche Induktion, die so gut wie gar nichts Gemeinsames mit der antiken Induktion haben soll, glaubt man aus dem Singulären das Allgemeine, aus dem Zufälligen das Notwendige ableiten zu können. Indessen, wie methodisch und fruchtbar auch die moderne Induktion sein mag, sie wird uns niemals, ohne die Grenze der Erfahrung zu überschreiten, zu wahren Gesetzen führen können. Es ist für uns z. B. unmöglich, durch die Erfahrung die Beharrung und die Kraft zu erkennen; wir müssten zu dem Zwecke der Schöpfung beigewohnt haben. Wir sehen niemals die streng gleichförmige und geradlinige Bewegung, welche ein in Bewegung begriffener und jeder fremden Einwirkung entzogener Körper realisieren könnte; ebensowenig beobachten wir die Beharrung in der Ruhe eines Körpers, der nicht einen Anstoss bekommen hat. Die Dualität der Beharrung und der Kraft, die Wirkung von vielfachen Kräften, die Zusammensetzung dieser Kräfte sind lauter Abstraktionen, die sich nicht konstatieren lassen.

Man kann noch weiter gehen und sagen, dass die Induktion nicht einmal die allgemeinsten Merkmale der mechanischen Gesetze erklären kann. Wir beobachten nämlich nur voneinander getrennte Momente, d. h. die Diskontinuität, unsere Gesetze geben uns aber die Kontinuität. Zweitens schliessen diese Gesetze die Präzision ein, die Erfahrung bietet uns aber nur eine annähernde Richtigkeit. Sodann betrachten wir bestimmte Relationen zwischen diesen und jenen Vorgängen als fundamental, die Erfahrung zeigt uns aber eine Unendlichkeit von Relationen, unter welchen es weder Priorität noch Unterschiede gibt. Endlich legen wir unseren Gesetzen die Konstanz als eine wesentliche Eigenschaft bei. Nun können wir aber damit nicht meinen, dass wir von der Vergangenheit auf die Zukunft schliessen, denn die Vergangenheit ist uns nur in einem geringen Masse bekannt. Es wird heutzutage nachdrücklich hervorgehoben, dass die Arten nicht ewig seien, sondern ihre Geschichte hätten. Warum sollten auch nicht die Gesetze, diese Grundformen der Beziehungen zwischen den Erscheinungen, dem Wechsel unterworfen sein? Die absolute Konstanz, die wir

ihnen zuschreiben, ist die Eigenschaft, die wir den Daten der Erfahrung hinzusetzen und die uns keineswegs von aussen gegeben werden kann.

Gleichwohl, wenn die mechanischen Gesetze weder *a priori*, noch *a posteriori* ihrem Wesen nach erkannt werden, so folgt daraus nicht, dass sie fingiert seien. Der Gesetzesbegriff ist das Produkt unseres Bestrebens, die Dinge unserem Geiste anzupassen. Das Gesetz stellt das Gepräge dar, welches wir den Dingen verleihen müssen, damit diese durch die Symbole, die uns zur Verfügung stehen, ausgedrückt werden können; es ist der Stoff, den die Physik der Mathematik liefern muss, damit sich die Mathematik mit ihr vereinige. Und die Verwirklichung dieser Bedingung zeigt, dass gewisse Naturerscheinungen dieser Forderung genügen, so dass der Begriff des mechanischen Gesetzes die ganze wissenschaftliche Forschung, wenigstens als leitende Idee, beherrscht.

Wir haben das Wesen der mechanischen Gesetze geprüft; uns bleibt übrig, ihre Objektivität und ihre Bedeutung zu untersuchen, d. h. darzulegen, inwiefern wir berechtigt sind, zu glauben, dass die Dinge diesen Mechanismus realisieren, und bis zu welchem Grade dieser Mechanismus uns umfängt. Mit diesen Fragen werden wir uns in der nächsten Stunde beschäftigen.

DIE MECHANISCHEN GESETZE II

WIR haben in der vorigen Stunde gesehen, dass die mechanischen Gesetze keine blosse Erweiterung und Komplikation der Mathematik sind; sie schliessen, in der Tat, ein neues Merkmal in sich, welches sich nicht auf die mathematische Anschauung zurückführen lässt, nämlich den tatsächlichen Zuasmmenhang, die regelmässige und konstante, empirisch gegebene und *a priori* unerkennbare Abhängigkeit zwischen zwei Grössen. Wir haben gezeigt, dass diese Gesetze ebensowenig rein experimentelle Wahrheiten sind. Sie gehen aus der Mitarbeit des Geistes und der Dinge hervor. Sie sind Produkte der Tätigkeit des Geistes, der sich einen fremden Stoff anzueignen bestrebt; sie stellen den Versuch dar, den er macht, um eine Koinzidenz zwischen ihm und den Dingen zu bewirken. Wir möchten nun erfahren, in welchem Sinne man die mechanischen Gesetze als real gültig betrachten kann.

Die Schöpfer des wissenschaftlichen Mechanismus konnten nicht umhin, diesen Gesetzen, durch welche wir so genau die Dinge zu erklären vermögen, die objektive Existenz zuzuschreiben, und die erste Lehre, der wir in dieser Hinsicht begegnen, ist der Dogmatismus. Nach dieser Lehre gehören die mechanischen Gesetze als solche zum Wesen der Dinge, sie sind unabhängig vom Geiste, der sie betrachtet. Dieser metaphysische Mechanismus wird durch Descartes vertreten: die Materie und die Bewegung, die er auf die Ausdehnung zurückführt, machen, nach seinem Dafürhalten, das ganze Wesen der Dinge aus, die verschieden vom Geiste sind, und infolgedessen existieren die mechanischen Gesetze als solche in der Natur, ja sie sind sogar die Fundamentalgesetze der ganzen Natur.

Indessen gibt der Kartesianismus Anlass zu wichtigen Einwänden. Worauf beruht er? Auf der Klarheit, die der Vorstellung der Ausdehnung zukommt. Aber wie lässt sich von dieser Klarheit auf die Rolle eines Wesens der Materie

schliessen, die Descartes der Ausdehnung zuschreibt? Descartes tut das, indem er zu einem *Deus ex machina,* zur göttlichen Wahrhaftigkeit greift. Aber wie kann man in der Bewegung ein für sich selbst seiendes Ding erblicken? Die Bewegung genügt nicht sich selbst. Der gesunde Menschenverstand glaubt, dass sie ein sich bewegendes Etwas voraussetzt, und der gesunde Menschenverstand hat Recht. Um einen Zusammenhang zwischen den verschiedenen Lagen, aus denen die Bewegung zusammengesetzt ist, herzustellen, bedarf es entweder eines permanenten Objektes, wie die Materie, oder eines Geistes, welcher die Vorstellungen dieser Lagen in ein einziges Bewusstsein umfasst. Mit einem Wort, die Bewegung allein schliesst nicht das Prinzip der Einheit in sich, dessen sie bedarf, um wirklich zu sein.

Newton berichtigte den Mechanismus Descartes', ohne aber den Dogmatismus zu überwinden. Wenn er sagt: *Hypotheses non fingo,* will er damit andeuten, dass er sich nicht, wie Descartes, mit bloss möglichen Erklärungen begnügt, sondern dass er glaubt, die realen und tatsächlichen Ursachen der Dinge, die Gesetze, die Gott selber bei der Schöpfung der Welt vorschwebten, entdecken zu können. Newton führte in die Natur dieses materielle Objekt ein, welches dem kartesianischen Mechanismus fehlte; er nimmt als Bedingung der Bewegung Körper an, die mit Kräften ausgestattet sind, und dadurch hofft er, viel besser als es im Kartesianismus geschah, die Objektivität der mechanischen Gesetze sicherzustellen. So erkennt er die Existenz der realen Bewegung an, während es bei Descartes nur relative Bewegungen gab. Man muss streng zwischen dem Newtonismus als Wissenschaft und dem Newtonismus als Metaphysik unterscheiden. Der Newtonismus als Wissenschaft begnügt sich, insofern es dem menschlichen Geiste möglich ist, mit experimentellen oder mathematischen Vorstellungen. Aber wenn man diese Wissenschaft zur Erkenntnis der Natur wie sie an sich existiert, errichten will, muss man die reale Gültigkeit des Raumes, der mechanischen Kausalität, der Kraft, der Atome und sogar der Anziehungskraft, oder irgend einer anderen Wirkungsform der Bewegungsursache nachweisen.

Dann tauchen aber die Schwierigkeiten auf, die Berkeley, dessen System ja in erster Linie die Widerlegung des zur Metaphysik erhobenen Newtonismus ist, so deutlich zum Ausdruck gebracht hat. Wenn der Raum, meint Berkeley, wenn die Materie, die Atome, die mechanische Kausalität, die Kraft, die Anziehung und die Abstossung als objektive Realitäten betrachtet werden, so muss man vor allem zugeben, dass es sich um Dinge handelt, die für unseren Geist unerkennbar sind. Zunächst steht es fest, dass wir sie nur durch eine künstliche Abstraktion von den Empfindungen, deren wir uns bewusst sind, zu trennen vermögen. Sie sind uns niemals an sich selbst gegeben, und sie können es nicht sein. Ja noch mehr. Nicht nur sind solche Dinge für uns, falls sie existieren, als ob sie gar nicht da wären, sondern wir können nicht einmal begreifen, dass sie für sich existieren. Diese Begriffe nämlich widersprechen sich, wenn man sie zu Dingen an sich erhebt. Der homogene, unendliche und qualitätslose Raum, das ausgedehnte und unteilbare Atom, die mechanische Kausalität, in der das, was auf sich selbst nicht im geringsten wirken kann, etwas anderes beeinflussen könnte, woraus sich eine unendliche Reihe von Ursachen ergibt, ferner die Wirkung eines unorganischen Körpers auf einen anderen, mag man sie sich denken wie man will, — alle diese Symbole werden unbegreifbar, wenn man sie für absolute Realitäten hält: das wird uns nicht überraschen, wenn wir bedenken, dass diese Begriffe, der Analyse unterzogen, Elemente aufweisen, die sich unserem Denken entziehen.

Eine dritte Form des Dogmatismus vertritt Leibniz. Nach seinem Dafürhalten, gibt es überall Mechanisches und Metaphysisches zugleich; die mechanischen Gesetze aber existieren nicht als solche, getrennt und für sich selbst, wie sie sich der Mechaniker denkt. Ihre Realität besteht darin, dass sie wohlbegründet sind, d. h. dass sie von einer Realität getragen werden, die von ihnen selbst verschieden ist, welche aber tatsächlich existiert und die *requisita* der mechanischen Aktion enthält. Dieses Objekt der mechanischen Vorgänge ist die Kraft, d. h. eine metaphysische Wesenheit, die im

Grunde eine gewisse Aehnlichkeit mit unseren Seelen zeigt. Aber auch dieses System bietet Schwierigkeiten dar. Die mathematischen Formeln der Mechaniker sind von Descartes ab bis auf die Gegenwart dermassen von jedem psychologischen oder metaphysischen Inhalt gereinigt worden, dass die Kraft, wie sie in der Metaphysik verstanden wird, in gar keinem Zusammenhang mit der Kraft im wissenschaftlichen Sinne steht. Diese letztere ist nichts anderes als ein Massstab der Bewegungen. Man kann sie ebensogut als Folge wie als Bedingung der Bewegung auffassen. Es fehlt also der Uebergang von der wissenschaftlichen zur metaphysischen Kraft. Die Metaphysik des Leibniz wird von aussen her zu den Dingen hinzugefügt. Ob sie wahr oder falsch: sie erhebt nicht mehr den wissenschaftlichen Mechanismus zur Realität.

Die mechanischen Gesetze gehören also nicht als solche zum Wesen der Dinge. Die Begriffe, aus denen sie gebildet sind, werden unbegreifbar, wenn man aus ihnen Wirklichkeiten macht. Müssen wir denn ihnen jede echte Realität absprechen und mit dem Idealismus behaupten, dass sie nichts anderes als ein symbolischer Ausdruck und eine Projektion der Gesetze unseres eigenen Geistes seien?

Im idealistischen Sinne verstanden, entziehen sich die Begriffe, aus denen die mechanischen Gesetze gebildet sind, den Widersprüchen, auf die eine realistische Auffassung derselben führen muss. So ist der Raum, als Form der Sinnlichkeit, nicht so sehr widersprechend, wie der an sich seiende Raum. Die mechanische Kausalität, die man als ein Band zwischen den Vorstellungen auffasst, ist nicht mehr den Einwänden ausgesetzt, die entstehen, wenn diese Kausalität als ein Band zwischen den Dingen selbst betrachtet wird. Aber der Idealismus lässt sich nicht durchführen; und je enger er das Problem fasst, desto mehr läuft er Gefahr, sich selbst aufzuheben. Der Idealismus besteht prinzipiell darin, das Unbewusste durch das Bewusste, die Dinge durch den Geist zu erklären. Aber die Geschichte der Philosophie zeigt uns, dass er, um das Gegebene zu erklären, genötigt ist, zum Unbewussten zurückzugreifen, und es neben dem Bewussten, ja

sogar über dasselbe zu stellen. Bei Kant taucht innerhalb des Geistes selbst das synthetische Urteil *a priori* auf, welches der Verstand als eine Art metaphysische Tatsache annehmen muss, ohne es wirklich zu verstehen. Fichte stellt unter das bewusste Ich das absolute Ich, bei dem die Tätigkeit der Intelligenz vorhergeht, und diese Tätigkeit ist es, welche dadurch, dass sie einen unerklärbaren Stoss erhält, sowohl das Ich als das Nicht-Ich verständlich macht. Bei Schelling ist das Absolute die Identität des Ich und des Nicht-Ich; bei Hegel ist es die ursprüngliche Identität der kontradiktorischen Gegensätze, ein Skandal für den Geist. So sieht sich das Ich immer mehr genötigt, über sich hinauszugehen und zu einem heterogenen Prinzip zu greifen; der Idealismus hebt sich immer mehr selber auf und nähert sich dem Realismus.

Wenn also die mechanischen Gesetze nicht objektiv existieren, so sind sie ebensowenig blosse Projektionen des bewussten Geistes. Sie zeugen vielmehr von Etwas, was von dem Geist verschieden ist, und doch von ihm nicht ganz getrennt werden darf. Jeder Versuch, die substantielle Natur der Dinge zu bestimmen, misslingt, und doch kann man sie nicht als blosse Fiktionen erklären. Soviel steht aber fest, dass es im Wesen der Dinge liegt, den Geist zur Erfindung der mechanischen Gesetze zu veranlassen. Worin besteht denn eigentlich die Wirksamkeit der Dinge in der Natur? Darüber können wir nur Mutmassungen nach der Analogie anstellen, indem wir uns selbst beobachten.

Im letzten Grunde ist das Bewusstsein für uns die einzige Ahnung dessen, was Existenz ist. Nun sind aber die Vorgänge, die beim Menschen den Geist am engsten mit dem Körper vereinigt zeigen, die Gewohnheitsvorgänge, und es scheint wohl, dass ihre Wirkungen eine gewisse Aehnlichkeit mit der mechanischen Kausalität haben. Am Anfangspunkte befindet sich, wenigstens in bestimmten Fällen, die Tätigkeit des Geistes; die Handlungen werden auf das Denken als auf ihre erzeugende Ursache zurückgeführt. Nach und nach lösen sie sich vom Geiste ab und bringen gewissermassen einander durch blossen Stoss hervor. Daher kommt es, dass in

gewissen Fällen und bei gewissen Menschen die Worte aufeinander folgen, ohne durch das Denken bestimmt zu werden. Die Trägheit und die mechanische Kraft werden demnach in der Beharrung unserer Bewusstseinszustände und in ihrem gegenseitigen Einflusse wiedergefunden. Diese Einsicht geht allerdings nicht aus einer auf die Ergebnisse der Wissenschaft begründeten Induktion hervor, sie ist nur eine blosse Analogie; aber sie ist die einzige Form, in der wir uns das Wesen der mechanischen Wirksamkeit denken können. Das bedeutet für uns eine Herabsetzung der wahren Tätigkeit, es heisst, die Tätigkeit durch ein Band zwischen ihren Produkten ersetzen, und dadurch auch loslösen und für neue Aufgaben frei machen. Wenn solche Handlungen existieren, so sind die mechanischen Gesetze die Form, welche wir ihnen geben, um sie der mathematischen Berechnung unterziehen zu können. Und so sehen wir, dass der Forscher nirgends die Bedingungen der Wissenschaft exakt in den Erscheinungen realisiert finden kann.

Uns bleibt nun übrig, zu wissen, ob die mechanischen Gesetze einen absoluten Determinismus begründen.

Der mechanische Determinismus wird, sogar von Metaphysikern, selten als absolut angenommen. Die meisten glauben, dass der Mensch imstande ist, Bewegungen seinem Willen gemäss zu erzeugen. Sogar in den Ländern, wo der Determinismus von hervorragenden Philosophen vertreten wird, erklären sich alle Erzieher, alle diejenigen, die sich an das Gewissen wenden und den Charakter zu bilden beabsichtigen, für den freien Willen und für seine Macht über die Dinge. Das ist eben sowohl in Deutschland als auch in England der Fall. Aber es ist leichter, sich von einer Meinung zu überzeugen, als sie zu begründen.

Wie verfährt man, um der mechanischen Notwendigkeit aus dem Wege zu gehen? Der gesunde Menschenverstand nimmt an, dass die Seele Bewegungen hervorbringen kann; aber das ist ein blosser Schein, der schwerlich vor der Kritik standhält. Die Seele, sagt man, ist eine Kraft; aber dieses Wort wird falsch gebraucht. Man geht mit Unrecht von dem

Begriff der moralischen oder metaphysischen Kraft zu dem Begriff der mechanischen Kraft über. Wenn die Seele in dem Sinne eine Kraft ist, dass sie die Fähigkeit hat, einem Körper Bewegung mitzuteilen, so muss sie, dank dem Trägheitsprinzipe, das Kraftquantum überall modifizieren, wo sie interveniert. Aber das ist an sich sonderbar und widerspricht den Erfahrungen und den Induktionen, die uns das Kraftquantum als konstant in der Natur zeigen. Wollte man behaupten, dass die Seele ein Kraftquantum vernichtet, welches demjenigen, das sie erzeugt, vollständig gleich wäre, so würde diese Ansicht höchst willkürlich erscheinen.

Manche Philosophen geben uns eine scharfsinnigere Erklärung: die Wirkung der Seele auf den Leib sei tatsächlich, aber metaphysischer und nicht mechanischer Art. Descartes meint, dass die Quantität der Bewegung in der Natur konstant bleibt, dass aber die Seele die Richtung der Bewegung ändern kann. Die mechanischen Gesetze werden dadurch nicht verletzt, da sie, nach Descartes, die Richtung nicht bestimmen, sondern dass die letztere anderswoher kommen soll. Trotz der Einwendungen des Leibniz, die aller Wahrscheinlichkeit nach nicht entscheidend sind, ist diese Erklärungsweise, in mehr oder weniger kompliziertem Sinne verstanden, oft reproduziert worden. Cournot, indem er konstatiert, dass die Summe der Arbeit, die für die Zurichtung einer Maschine notwendig ist, unbegrenzt vermindert werden kann, nimmt heutzutage einen Grenzfall an, wo diese Arbeit gleich null wäre. Sie würde dann durch eine leitende Macht ersetzt sein, die z. B. den Organismen oder dem Denken zukommt. Boussinesq meint, dass es Fälle gibt, wo das Anfangsstadium eines Systems nicht gänzlich den Weg bestimmt, den die Erscheinung einschlagen muss. Es gebe dann Gabelungen, die das Eingreifen einer leitenden Macht ermöglichen. Hierher gehört die Tätigkeit, die Claude Bernard dem Leben als leitende Idee zuschreibt: das Leben verletzt nicht die mechanischen Gesetze, aber es gibt den Bewegungen eine Richtung, die sie nicht von selber nehmen würden.

Diese sehr verlockende Theorie ist, wie man sieht, von Forschern ersten Ranges vertreten worden. Und doch hat

sie sich bis jetzt nicht durchzusetzen vermocht. Was die Grenzüberschreitung anbetrifft, so ist das eine Erklärungsweise, die gegen die Vernunft verstösst, und welche vom mathematischen Standpunkte aus, trotz des äusseren Anscheins, nicht zulässig ist. Die Mathematik erklärt nur insofern A gleich B, da ihr Unterschied kleiner als jene gegebene Grösse gemacht werden kann, als A und B als bestimmte und konstante Grössen gegeben sind. Man unterscheidet wohl den richtigen und den falschen Gebrauch der Grenzmethode. Mag man sich nun die Kraft, die für die Zurichtung einer Maschine notwendig ist, auch so klein denken wie man will, so ist diese Kraft immerhin erforderlich, und sie kann nie gleich null werden. Was nun die sonderbaren Anschauungen von Boussinesq anlangt, so sind sie von mehreren Mathematikern bestritten worden, und es wäre verwegen, die Wirksamkeit des freien Willens von Theorien abhängig zu machen, die nicht vollkommen evident erscheinen.

Aber eine wichtige Unterscheidung liegt, wie wir glauben, dieser ganzen Frage zugrunde. Solange man sich mit Descartes und sogar mit Leibniz darauf beschränkte, Beharrungsgesetze der Grösse überhaupt aufzustellen, blieb notwendigerweise ein Platz für den Indeterminismus übrig. Denn die Beharrung kann immerhin auf mancherlei Weise gesichert werden. Aber bei Newton eliminieren die mechanischen Gesetze diesen Teil von Unbestimmtheit. Er begnügt sich nämlich nicht mit einem abstrakten Gesetze. Er bestimmt die Quantität und die Richtung der Bewegung, die in jedem Falle realisiert werden soll. Er zieht das Erhaltungsgesetz in ein konkretes Gesetz hinein, das seine Anwendungsform andeutet. Wenn sich infolgedessen die Bewegung modifiziert, so kann das nur durch eine förmliche Abweichung vom Gesetze, durch ein Wunder geschehen.

Nun, es gibt ein spezifisch metaphysisches Mittel, um dem mechanischen Determinismus zu entgehen; man kann ihn nämlich bezüglich der äusseren Erscheinungen gelten lassen, und doch zugleich das Band zerreissen, welches die höheren Existenzformen mit diesen Erscheinungen vereinigt. Uns ist ein Verhältnis zwischen den organischen Bewegun-

gen und den geistigen Zuständen gegeben. Wenn nun jedem Gedanken eine bestimmte Bewegung entspricht, und wenn die Bewegungen notwendig miteinander verknüpft sind, so müssen auch die Gedanken notwendig miteinander verknüpft sein. Diese Abhängigkeit des Denkens von der Bewegung ist es, die gewisse Philosophen zu schwächen oder wegzuschaffen versuchen. So meint Descartes, dass, wenn in uns eine Leidenschaft infolge einer äusseren Einwirkung entsteht, so sind wir nicht gezwungen, dem Gedanken zu folgen, welche diese Leidenschaft hervorruft. Nach seinem Dafürhalten sind wir imstande, verschiedene Gedanken in unserem Geist entstehen zu lassen und sie darin durch die Aufmerksamkeit festzuhalten. Wenn uns z. B. unser Körper in den Zustand des Zornes versetzt, so können wir anstatt Rachevorstellungen, die Ideen der Gerechtigkeit, der Mässigung und der Pflicht in unserem Geist hervorrufen. Folglich ist der Geist nicht unzertrennlich mit dem Körper verbunden. In einem Sinne geht Leibniz viel weiter als Descartes, da er jede wirkliche Wechselwirkung zwischen Leib und Seele leugnet, und behauptet, dass das Leben der Seelen dasselbe bleiben würde, selbst wenn alle Körper vernichtet worden wären. Dafür nimmt er eine prästabilierte Harmonie, einen exakten Parallelismus zwischen den Körpern und den Geistern an. Aber er macht dadurch keineswegs den Geist von dem Körper abhängig. Vielmehr ist das Gegenteil der Fall, da, nach Leibniz, die wirkenden Ursachen von den Endzwecken abhängig sind. Endlich beseitigt Kant jedes Band zwischen dem Verstandeswesen und der Welt der Bewegung: da das Noumenon, nach Kant, vollständig frei von dem Mechanismus ist, besitzt es die Fähigkeit, sich selbst absolut zu bestimmen.

Diese verschiedenen Theorien sind scharfsinnig oder tief, aber sie haben einen hypothetischen Charakter. Woher weiss man zunächst, dass das Band zwischen der mechanischen Ordnung und den höheren Ordnungen locker oder zerbrechlich sei? Was berechtigt uns ferner, zu glauben, dass die Ordnungen der Dinge, die auf diese Weise über die mechanischen Ordnungen gestellt werden, nicht selber, vielleicht ver-

schiedene, aber ebenso streng determinierte Sphären seien? Aber selbst wenn dieses System richtig wäre, so würde es uns doch sehr wenig befriedigen: es lässt uns nicht hoffen, die Sinnenwelt, d. h. im letzten Grunde die Welt, in der wir leben und in der es für uns vor allem darauf ankommt, *handeln* zu können, irgendwie durch unseren Willen zu beeinflussen.

Die mechanische Vorstellung ist in der Tat die vollkommenste Form des Determinismus, weil sie das Zusammenfallen der experimentellen Realität mit der Mathematik darstellt. Aber die Frage ist die, zu wissen, ob dieser Determinismus von der Erklärung der Vorgänge, die er lenkt, auf die Dinge selbst, deren Erscheinungen wir zu systematisieren suchen, übertragen werden darf. Wenn wir fragen, ob die Wirkungsform der Körper aufeinander unsere Freiheit bedroht, so stellen wir die Frage nicht richtig. Die Körper wirken nicht gegenseitig aufeinander. Nur vermöge der Abstraktion und der künstlichen Konstruktion isolieren wir eine Welt der Atome und der mechanischen Kräfte, und glauben, dass sie sich selbst genüge. Diese Welt genügt, in Wirklichkeit, keineswegs sich selbst. Nicht nur lassen sich die Atome und die mechanische Kausalität, ohne einen Geist, der sie denkt, nicht begreifen; die mechanischen Bewegungen können nicht einmal von den physikalischen und den organischen Erscheinungen, die in der Natur existieren, getrennt werden. Wissen wir denn, ob die mechanischen Gesetze Grund oder Folge der anderen Gesetze sind? Und wenn sie etwa Folge wären, würden wir dennoch behaupten können, dass sie streng und unveränderlich seien? Wenn es tatsächlich in der Natur Wirkungen gibt, so sind diese Wirkungen etwas ganz anderes als die angebliche Wirkung eines Körpers auf einen anderen, die doch nur ein numerisches Verhältnis darstellt. Und da nichts beweist, dass das wirkliche Substrat der sogen. mechanischen Erscheinungen selber mechanischer Art und dem Determinismus unterworfen sei, so heisst es keineswegs die Kette brechen, jeden Zusammenhang leugnen, wenn man das, was die Welt der Materie und der Bewegung genannt wird, dem Einflusse einer geistigen

Macht unterwirft. Entweder sind uns die Körper, im Grunde, ähnlich, oder sie sind überhaupt nicht für uns. Die Unterscheidung der Gesetze oder Beziehungen von den Erscheinungen oder Elementen, welche der Unterscheidung der gebietenden Maximen von dem gehorchenden Willen knechtisch nachgebildet ist, ist ein Kunstgriff des Geistes, um den möglichst grossen Teil der gegebenen Wirklichkeit in Begriffe zu verwandeln. In dem Seienden selbst aber fällt diese Unterscheidung, und mit ihr der Determinismus, der sie voraussetzt, weg.

DIE PHYSIKALISCHEN GESETZE

WIR haben gesehen, dass die Erfahrung als wesentlicher Faktor an der Aufstellung der mechanischen Gesetze teilnimmt. Andererseits tragen diese Gesetze ein streng mathematisches Gepräge. Wenn sie die Synthese des Rationellen und des Experimentellen, ohne gegenseitige Aufopferung, exakt realisieren könnten, so würden sie in der Tat einen notwendigen Determinismus ausdrücken. Aber beide Elemente sind darin eher nebeneinandergestellt als vereinigt: das Mathematische, welches in den mechanischen Gesetzen enthalten ist, lässt sich nicht streng auf die Wirklichkeit anwenden, und das Experimentelle, welches sie einschliessen, bleibt seinem Wesen und seiner Ursache nach unbekannt. Wie dem nun auch sein mag, die Übereinstimmung der Mathematik mit der Erfahrung nähert sich in diesen Gesetzen in so hohem Grade der Koinzidenz, dass man diese Gesetze in der Praxis als das vollkommenste Vorbild der notwendigen Determiniertheit, das wir überhaupt kennen, betrachten darf. Wir werden heute das Wesen der physikalischen Gesetze prüfen und untersuchen, ob sie nur einen besonderen Fall des mechanischen Determinismus darstellen, oder ob sie ursprünglich sind und ihre eigene Bedeutung haben.

Das erste Gefühl des Menschen war, die physikalischen Eigenschaften, die uns unsere Sinne liefern, zum Wesen der Körper zu rechnen; es ist klar, dass die physikalischen Erscheinungen, so angesehen, sich nicht auf die mechanischen Erscheinungen zurückführen lassen. Die Veränderung schliesst, von diesem Gesichtspunkte aus, eine Zerstörung und eine Erzeugung von substanziellen Formen in sich, was mit der Gleichartigkeit und der Kontinuität der mechanischen Erscheinungen im eigentlichen Sinne im Widerspruch steht. Aber diese Betrachtungsweise ist der Wissenschaft sehr ungünstig; denn die Dinge, so angesehen, lassen sich kaum mathematisch behandeln. Ueberdies bewirkte Descar-

tes eine fruchtbare Umwälzung, indem er die Dinge der Sinnesqualitäten beraubte und die letzteren auf das erkennende Subjekt zurückführte. Nach der Ansicht Descartes' ist die Klarheit der Vorstellungen das Merkmal ihrer Wahrheit. Nun ist aber die Sinnesqualität keineswegs Gegenstand der klaren Vorstellung. Sie kann daher nicht so existieren, wie sie uns erscheint. Dagegen sind die Ausdehnung und die Bewegung Gegenstände von klaren Vorstellungen. Zudem haben wir eine natürliche Neigung, unsere Empfindungen auf ausgedehnte Dinge, wie auf ihre Ursache zurückzuführen. Infolgedessen soll, kraft der göttlichen Wahrhaftigkeit, diese Neigung uns als Gesetz gelten. Wir müssen *a priori* behaupten, dass die Ausdehnung und die Bewegung genügen, um alle Naturvorgänge zu erklären. Die Physik wäre nichts anderes als eine Weiterführung der Mechanik.

Diese Theorie liess sich nicht gleich ohne weiteres auf die Tatsachen anwenden; und im XVIII. Jahrhundert setzte man zu der Bewegung besondere physikalische Kräfte hinzu. Die Elektrizität wurde durch zwei entgegengesetzte Fluida erklärt; das Licht, die Wärme, der Magnetismus durch verschiedene Fluida. Gleichwohl ist das kartesianische Prinzip niemals gänzlich verlassen worden: es blieb vielmehr der Wegweiser zum Ideal der vollkommenen Wissenschaft.

In unserem Jahrhundert ist man wieder bestrebt, die Qualitäten zu eliminieren und das Physikalische auf das Mechanische zurückzuführen. Die mechanische Wärmetheorie ist ein Beweis dafür. Entsprechend der kartesianischen Überlieferung, glauben zahlreiche Forscher, dass die physikalischen Erscheinungen einzig und allein durch die Bewegung erklärt werden können: *heat is motion,* meint Tyndall. Jedoch zeigen die neuesten Forschungen der modernen Physiker ein gewisses Misstrauen gegen diese Theorie. Man wirft ihr vor, den Forscher allzusehr zum deduktiven Verfahren und zur Metaphysik zu verleiten. Behaupten, dass die Wärme eine Bewegung sei, hiesse nichts anderes, als sich über das Wesen der Wärme äussern. Deshalb ist Lippmann bestrebt, den Ausdruck „mechanische Wärmetheorie" durch denjenigen der „Thermodynamik" zu ersetzen, denn er lässt

die Natur der Wärme ausser Betracht; Lippmann erforscht nicht das Wesen der Wärmeerscheinungen, sondern nur ihre Gesetze. Infolgedessen müssen wir uns fragen, ob es, nach den Ergebnissen der heutigen Wissenschaft, irgend ein Element in der Physik zu geben scheint, welches sich nicht auf die Mechanik zurückführen lässt, oder ob in dem Gegenstande dieser beiden Wissenschaften nur ein Unterschied der Kompliziertheit und des Grades besteht.

Das wesentliche Merkmal einer mechanischen Erscheinung ist die Rückfälligkeit. In der abstrakten Mechanik muss ein beweglicher Körper, der den Weg A B durchlaufen hat, wieder durch dieselben Lagen von B zu A gehen, wenn man die Richtung der Bewegung ändert. Da die Bedingungen der abstrakten Mechanik in hohem Grade in der Lehre von der Bewegung der Himmelskörper realisiert sind, so können wir sagen: wenn sich die Richtung der Bewegung eines Gestirns ändert, so wird dieses Gestirn wieder genau durch dieselben Punkte gehen und z. B. eine identische Ellipse beschreiben. Aber in der konkreten Mechanik, die bereits eine Physik ist, da jede Arbeit Wärme erzeugt, verhindert die Reibung die Rückfälligkeit. Nun ist dieser Unterschied ein allgemeiner: keine physikalische Erscheinung kann, wenn man ihre Richtung ändert, identisch reproduziert werden. So muss z. B. ein Pendel, um in unserer Atmosphäre den Weg von A zu B zu machen, einen Widerstand überwinden; um diesen Widerstand zu überwinden, muss es eine Arbeit verrichten; und bei der Arbeit verliert es einen Teil seiner Energie. Wenn man daher die Richtung der Bewegung ändert, so wird dieser bewegliche Körper nicht zum Ausgangspunkte zurückkehren, da er schon beim Hingang Energie verloren hat und beim Rückgang noch verlieren wird. Man kann die allgemeine Regel aufstellen: jedesmal, wenn Arbeit verrichtet wird, gibt es sowohl Wärme-Erzeugung als auch unersetzlichen Verlust des Anfangszustandes. Dieses Gesetz bringt in die Physik ein Element ein, welches von den mechanischen Elementen verschieden ist. In der Mechanik haben wir es mit einer Kraft zu tun, die immer dieselbe Natur und dieselbe Qualität behält; in der Physik dagegen ändert

sich die Qualität; die Arbeit ist von einer höheren Qualität als die Wärme, die Wärme zu 100° ist von einer höheren Qualität als die Wärme zu 99°. Niemals stellt die Wärme die Arbeit, aus der sie hervorgegangen ist, vollständig wieder her; wie es aus dem Prinzip des Clausius hervorgeht, nimmt die Qualität der Energie immer mehr ab; die Erscheinungen sind nicht rückfällig, das Endergebnis ist stets ein Verlust. Daraus folgt, dass die Physik von der Qualität, wenigstens von der Qualität im obigen Sinne, nicht absehen kann. Das ist der Sinn des Grundsatzes Cornus: in der Physik, meint er, haben wir es nicht nur mit der Quantität der Energie, sondern auch mit ihrer Qualität zu tun. Die physikalischen Gesetze lassen sich also nicht auf die mechanischen zurückführen; ein neues Element tritt hinzu: *die Qualität*. Es ist allerdings nicht die Qualität der Scholastik, aber es ist wohl ein differenziertes und heterogenes Element.

Untersuchen wir nunmehr, was den physikalischen Gesetzen in der Wirklichkeit entspricht, und inwiefern wir sie für objektiv gültig halten dürfen.

Als die mechanische Wärmetheorie in die Wissenschaft eingeführt wurde, glaubten die Philosophen einen grossen Vorteil daraus ziehen zu können. Man erblickte in dem Gesetze der Aequivalenz der Arbeit und der Wärme einen besonderen Fall des allgemeinen Transformationsgesetzes der Naturkräfte. Man glaubte, dass es die Kontinuität zwischen den scheinbar heterogensten Dingen einführen würde. Und in der Tat, wenn die Bewegung sich in Wärme verwandeln kann, weshalb sollte sich nicht die Wärme in lebendige Kraft und diese in Denken verwandeln? Alles kann sich in alles verwandeln — der Traum Heraklits ist zur Wirklichkeit geworden; die Transmutation, welche die Alchemisten nur unter den Metallen suchten, wurde zum universellen Naturgesetz.

Renouvier hat sehr richtig gezeigt, dass diese Interpretation oberflächlich ist. Das Gesetz, um das es sich handelt, weit davon entfernt, ein Beweis für die Möglichkeit der Verwandlungen zu sein, schliesst sie vielmehr aus. Es wird

nämlich dadurch erlangt, dass man das Heterogene eliminiert, um nur dann die homogene Seite der Dinge zu berücksichtigen. Der Physiker entfernt den besten Teil des Wesens der physikalischen Erscheinungen, um ihn dem Physiologen, oder dem Psychologen, oder dem Metaphysiker zu überlassen; und die Gesetze, die er aufstellt, betreffen nur die quantitativen Verhältnisse, die an der Oberfläche der Erscheinungen entdeckt werden können. Von einer Verwandlung kann in der physikalischen Erzeugung, wie sie der Forscher im Auge hat, gar keine Rede sein; vielmehr kann man darin einen Übergang vom Gleichen zum Gleichen, einen Übergang von einer Verteilung der Energie zu einer anderen äquivalenten Verteilung erblicken.

Was erhält sich indessen in der Natur anderes, als eine Kraft, die verschiedene Formen anzunehmen vermag? Spencer meint, dass die Realität einer solchen Kraft nicht minder fest steht, als die Unmöglichkeit, ihr Wesen zu erkennen; und um diesen doppelten Charakter der universellen Kraft zu begründen, stützt er sich auf die Bedingungen unseres Bewusstseins und auf unsere geistige Beschaffenheit. *The force of which we assert persistence is that Absolute Force of which we are indefinitely conscious as the necessary correlate of the Force we know* ... Die Beharrung der Kraft behaupten, heisst eine absolute anfangs- und endlose Wirklichkeit behaupten. Nun wird aber, auf Grund der Beschaffenheit des Geistes, ein unbegrenztes Bewusstsein des absoluten Wesens als notwendig angenommen *(First. Princ.* § 60 f.). Aber, wie Dauriac in seinem vortrefflichen Werke *„Des notions de matière et de force dans les sciences de la nature"* bemerkt, wenn das, was sich erhält, unerkennbar ist, woher wissen wir, dass es beharrt? Entweder hat dieses transzendente Prinzip nichts mit den Kräften zu tun, um die es sich in der Wissenschaft handelt, und seine angebliche Beharrung erklärt dann nichts; oder es ist die Substanz der uns bekannten Kräfte, und indem man seine Beharrung behauptet, behauptet man tatsächlich diese Verwandlung der Kräfte, zu deren Annahme nichts in der Wissenschaft berechtigt.

Nach der Ansicht Renouviers erhält sich im Grunde nur

die Bewegungsenergie. Wir haben aber gesehen, dass die Physiker heutzutage Misstrauen gegen die Zurückführung der Erscheinungen auf die Bewegung hegen. Dasselbe gilt von den Mathematikern, die die beiden Prinzipien der Thermodynamik als unvereinbar mit dem Mechanismus erklären. Die sich erhaltende Energie ändert zugleich ihr Wesen, und ihre Qualität nimmt immer mehr ab. Tatsächlich ist das Prinzip der Erhaltung der Energie vielmehr ein Gesetzesmuster als ein einziges bestimmtes Gesetz. In jedem geschlossenen System gibt es schliesslich etwas, das sich erhält. Dieses Etwas wird variieren, je nachdem man sich dieses System als aus mechanischen, oder aus physikalischen, oder aus chemischen Kräften gebildet denkt.

Der Begriff der Beharrung muss erst erklärt werden. Helmholtz meint in dieser Hinsicht, dass es sich nicht darum handelt, zu entscheiden, ob alle Tatsachen sich wirklich auf konstante Ursachen zurückführen lassen; wohl muss aber die Wissenschaft, insofern sie die Natur begreiflich machen will, die Möglichkeit einer solchen Zurückführung annehmen — mögen wir auch dadurch die unerschütterliche Gewissheit erlangen, dass unsere Kenntnisse beschränkt sind. (Vgl. die Abhandlung *„Ueber die Erhaltung der Kraft"*, Einleitung). Das Prinzip der Erhaltung der Kraft ist demnach für die Wissenschaft eine sozusagen notwendige leitende Idee. Aber nichts spricht dafür, dass dieses Gesetz als solches zum Wesen der Dinge gehört. Dieses Gesetz wird, in seiner brauchbaren Form, nicht *a priori* erkannt, es drängt sich nicht dem Geiste auf. Es ist durch Experiment und Beobachtung entdeckt worden und ist infolgedessen wesentlich experimentell und induktiv. Es enthält wie jede Induktion etwas Künstliches, und man kann es schwerlich als absolut betrachten. Setzen wir nämlich eine Summe von Kräften voraus. Entweder weist dieses System Lücken auf, oder es ist von allen Seiten verschlossen. Wenn es unter den äusseren Einflüssen steht, so werden diese dem Gesetze widersprechen können, welches daher sich nur in dem Masse realisieren wird, als die äusseren Einflüsse schwach und unbedeutend sein werden. Wenn dagegen das System geschlossen ist, so kann das Erhaltungs-

gesetz nur als mit irgend einer Veränderungsursache koexistierend aufgefasst werden. Damit sich die Energie durch die Veränderungen hindurch erhält, muss es Veränderungen geben. Und wenn man das Wesen der Dinge verstehen will, so wird man nicht etwa so die Erhaltung von der Veränderung trennen können, wie man die Bestandteile einer einfachen physikalischen Verbindung trennen kann. Allerdings besitzen wir, nebst den Gesetzen der Erhaltung, Gesetze der Veränderung, wie z. B. das Prinzip des Clausius. Aber weder lassen sich diese Gesetze auf das Gesetz der Erhaltung zurückführen, noch genügen sie, um genau die Erscheinungen zu bestimmen. Schon die negative Form des Prinzips des Clausius gestattet diesem Prinzipe nicht, eine vollständige Determiniertheit hervorzubringen.

Welches ist endlich die Bedeutung der physikalischen Gesetze im Hinblick auf das Problem der Notwendigkeit? Um diese Frage zu beantworten, müssen wir zu der Unterscheidung der Erhaltungsgesetze und der Verwandlungsgesetze zurückkehren. Die ersten sind nach dem Vorbild der mathematischen Gesetze konstruiert; sie sind unbedingt notwendig, sie drücken bestimmte Bedingungen aus, sie sind oder sie sind nicht. Aber sie begründen nur eine negative Notwendigkeit. Sie sind denjenigen Grenzen ähnlich, welche, unseres Erachtens, die logischen Gesetze bilden, nur enger und den Dingen näher stehend: sie lassen die Erscheinungen zum Teil unbestimmt. Man darf nicht Determinismus mit Notwendigkeit verwechseln: die *Notwendigkeit* drückt die Unmöglichkeit aus, dass ein Ding anders sei, als es ist; der *Determinismus* drückt die Summe der Bedingungen aus, kraft deren die Erscheinung so wie sie ist, nebst all ihren Seinsformen, ausfallen muss. Das Erhaltungsgesetz ist ein Gesetz abstrakter Notwendigkeit, aber kein Gesetz des Determinismus; andererseits ist jedes Gesetz, welches, wie das Prinzip des Clausius, die Verteilung der Kraft bestimmt, zwar ein Gesetz des Determinismus, aber es ist und bleibt ausschliesslich experimentell. Ein solches Gesetz ist nicht mehr, wie das Erhaltungsgesetz, eine Bedingung der Begreifbarkeit.

Es würde gar nicht gegen die Vernunft verstossen, wenn sich die Körper, statt in umgekehrtem Verhältnis zum Quadrat ihrer Entfernung, in umgekehrtem Verhältnis ihrer Entfernung anzögen. Als rein experimentell, können die Gesetze des Determinismus keinen Anspruch auf die absolute Exaktheit und auf die absolute Strenge machen. Sie können nicht eine notwendige Verkettung bezeichnen. Sie würden nur dann Gesetze der Notwendigkeit sein, wenn man sie auf die Gesetze der Erhaltung und schliesslich auf die Formel A ist A zurückführen könnte; oder wenn man wenigstens triftige Gründe hätte, um zu glauben, dass sie sich dem Rechte nach darauf zurückführen lassen. Aber diese Zurückführung des Experimentellen und des Logischen auf die Einheit ist für uns unmöglich. Entweder Notwendigkeit ohne Determinismus, oder Determinismus ohne Notwendigkeit: aus diesem Dilemma kommen wir nicht heraus.

Indessen, würde man vielleicht erwidern, da unsere Gesetze bestätigt werden, ist es natürlich und moralisch notwendig, sie für konstant zu halten. Eine solche Schlussfolgerung überschreitet sicherlich die Erfahrung. Wir wissen nicht, ob die physikalischen Gesetze fundamental und ursprünglich oder blosse Resultanten seien. Befragt man die Physiker, so werden sie entweder auf eine Antwort verzichten, oder geneigt sein, sich für die zweite Betrachtungsweise zu erklären. Sogar das Gravitationsgesetz wurde von Newton nicht für ein Fundamentalgesetz gehalten. Sondern er weigerte sich, nach den Ursachen zu suchen, indem er in dieser Hinsicht zu sagen pflegte, dass er keine Hypothesen mache. Wir isolieren diese Gesetze zum Zwecke der Bequemlichkeit unserer Untersuchung, und weil die Erfahrung uns in hohem Grade dazu berechtigt. Aber woher wissen wir, dass sie ein Absolutes seien, dass es eine Seite der Natur gebe, die sich selbst genügt, die vom übrigen Teil unabhängig ist? Bleiben diese Elemente der Wirklichkeit, die Qualitäten und die Formen des Seins, die man, um die Physik als Wissenschaft zu begründen, eliminieren musste, in Wahrheit untätig, über den messbaren und durch die Wissenschaft isolierten Grössen, wie die Götter Epikurs über unserer Welt?

Erfordert nicht das Denken ebensogut wie der Wirklichkeitssinn, dass die verschiedenen Elemente der Welt sich gegenseitig bedingen, damit die Welt eine einzige sei? Und wenn die physikalischen Gesetze, in der Tat, nicht unabhängig von den anderen Gesetzen sind, die die Natur in sich verbergen kann, wie kommt man dazu, zu behaupten, dass sie unveränderlich und konstant seien? Vielleicht sind sie durch die Entwicklung entstanden, wie man heutzutage von den Tierarten zu sagen pflegt, und ist ihre Konstanz nicht eine Notwendigkeit, sondern ein kontingenter Zustand der Dinge. Wir haben kein Recht, diesen Determinismus, der für eine physikalische Erscheinung nur eine andere gleichfalls physikalische Erscheinung als Ursache annimmt, buchstäblich aufzufassen: solche Erscheinungen sind nichts anderes als Abstraktionen, und die wahre Tätigkeit, wenn sie in der Natur existiert, ist von einer völlig verschiedenen Beschaffenheit.

Kurz, die Betrachtung der physikalischen Gesetze, mit der Betrachtung der rein mechanischen Gesetze verglichen, bezeichnet einen Fortschritt in dem Determinismus, und zwar in dem Sinne, dass Seinsformen, die die Mechanik unbestimmt liess, jetzt nach Gesetzen erklärt werden können. Aber, je enger der Determinismus wird, desto verwickelter und dunkler erscheint er; auch lässt er sich weniger auf jene analytische Verbindung zurückführen, die das Wesen der Notwendigkeit ausmacht.

DIE CHEMISCHEN GESETZE

DER Gegenstand der Wissenschaften, mit denen wir uns bisher beschäftigten, hatte einen mehr oder weniger abstrakten Charakter; sie betrachteten zwar bestehende Eigenschaften, aber nicht eigentliche Naturwesen. Den Gegenstand der Chemie bilden dagegen konkrete und selbständige Körper. Daraus scheint hervorzugehen, dass diese Wissenschaft vom philosophischen Standpunkte aus eine grössere Tragweite hat als die vorhergehenden, und dass der Determinismus der chemischen Gesetze tiefer in das innerste Wesen der Dinge eindringt. Sehen wir zu, ob sich die Sache in der Tat so verhält.

Die Chemie ist eine verhältnismässig junge Wissenschaft. Wie es das gründliche und tiefsinnige Werk Berthelots über *„Les Origines de l'alchimie"* zeigt, hat man zuerst die Verwandlungen der Körper durch die spontane Tätigkeit, sowohl übernatürlicher Mächte als auch einer φύσις erklärt, die aber doch eine Art göttlicher und von den mechanischen Gesetzen unabhängiger Instinkt war. Zwischen dieser mehr oder weniger theologischen und der gegenwärtigen wissenschaftlichen Periode erscheint die Alchemie als ein Zwischenstadium. Nach den Alchemisten ist es für den Menschen durch die göttlichen und menschlichen Gesetze wohl gestattet, jedenfalls aber möglich, die Naturkräfte in seinen Dienst zu stellen. Zu diesem Zwecke braucht er sich nur auf die Natur selbst zu stützen. *Natura a natura vincitur.* Ihre Theorie ist folgende. Einerseits sind die körperlichen Elemente verwandlungsfähig; andererseits lässt diese Verwandlung eine rotierende Bewegung, einen kreisenden Fortgang zu, der auf den Ausgangspunkt zurückkehrt. Eine Schlange, die sich den Schwanz beisst — das ist das Symbol, welches sich die Alchemisten aneignen. Das erste von diesen beiden Prinzipien wird durch die unmittelbare Erfahrung bestätigt; denn in einer chemischen Verwandlung beobachten wir eine

vollständige Veränderung der qualitativen Eigenschaften. Aber da die Alchemisten bei der unmittelbaren Beobachtung stehen bleiben, haben sie sich über das Einfache und das Zusammengesetzte getäuscht. Für sie ist das Einfache das Gegebene, und das Zusammengesetzte dasjenige, was man durch dieses Einfache bildet. So ist für sie ein metallisches Oxyd das Gegebene; das Metall, das man durch dasselbe bildet, ist das Zusammengesetzte. Diese Identifizierung des Gegebenen mit dem Einfachen ist demjenigen Irrtum ähnlich, dem wir in der Philosophie Lockes wieder begegnen; ist doch für den letzteren das Einfache die gegebene Empfindung, und das Zusammengesetzte die aus ihr hervorgehende Vorstellung. Was nun das zweite Prinzip der Alchemisten anbelangt, so stimmt es ebenfalls mit der rohen Erfahrung überein. Wenn man nämlich das metallische Oxyd teilt, kann man das Metall erhalten; ebenso erlangt man durch Erhitzen des Metalls das Oxyd wieder.

Lavoisier ist es, der die wahren Grundsätze der Chemie aufstellte und dadurch diese Wissenschaft, wie sie heute besteht, begründete. (Siehe Berthelot: *„Notice historique sur Lavoisier"*.) Er hat zuerst festgestellt, dass in den chemischen Verwandlungen nicht nur die Materie im allgemeinen, der Qualität nach, konstant bleibt, sondern dass auch die besonderen Körper, mit denen der Chemiker operiert, ihr Gewicht nicht verändern. Und indem er zeigte, dass das Verkalken der Metalle aus der Verbindung des Metalls mit einem Teil der umgebenden Luft, und nicht aus einem Verlust des Phlogiston hervorgeht, hat er aus dem Metall das Einfache, aus dem Oxyd das Zusammengesetzte gemacht und dadurch auch die Grundlagen der Wissenschaft geändert. Zweitens genügen, nach Lavoisier, die spezifisch einfachen, ihrem Gewichte nach bestimmten Körper, um die Entstehung der zusammengesetzten zu erklären. Er gibt ein merkwürdiges Beispiel, indem er die Zusammensetzung des Wassers durch die Verbindung von Wasserstoff und Sauerstoff erklärt. Die mysteriösen Substanzen, wie das Phlogiston, wurden gänzlich eliminiert. Demnach setzen die sogen. einfachen Körper der Zerlegung eine Grenze und genügen für die Rekonsti-

tuierung der gegebenen Körper. Die Chemie überträgt also auf die Arten der Körper die Beharrung, welche die Mechanik nur der Kraft im allgemeinen zuschreibt.

Daraus ergibt sich ein Hauptunterschied zwischen der Physik und der Chemie. Ist diese Unreduzierbarkeit letztinstanzlich? Die Theorien bestreben sich, sie soviel wie möglich zu vermindern. Nach der Atomtheorie genügen Atome, die nur dem Gewichte, der Form und der Valenz nach differieren, durch ihre verschiedenen Gruppierungen die chemischen Erscheinungen zu erklären. Aber diese Unterschiede, besonders der Valenzunterschied, sind überdies spezifische Unterschiede. Dieser letzte Unterschied, der sich auf die Anzahl der Atome bezieht, welche sich zum Zwecke der Erzeugung eines Moleküls zu verbinden vermögen, kann nicht auf die physikalischen oder mechanischen Eigenschaften zurückgeführt werden. An der Schwerkraft z. B., die eine mechanische Kraft ist, nehmen nur die Masse und die Entfernung Anteil. Ausserdem vermag die Atomtheorie nicht, die Verschiedenheit und die Kompliziertheit der Natur zu reproduzieren. Sie kompliziert sich vergeblich, wenn sie annimmt, dass die Atome gegenseitig Halbvalenzen austauschen können, dass es Atome von vier Dimensionen gebe (das Stickstoffatom z. B.), dass die Gewichte der Atome einander inkommensurabel seien. Stets schwebt über ihr dieses Ungefähr, welches, wie Berthelot bemerkt, einen Schatten über das ganze System wirft. Das alles berechtigt uns zu dem Schlusse, dass gegenwärtig sich die Chemie in der Tat erheblich von der Physik unterscheidet, und zwar insofern, als sie Arten von bestimmten Körpern annimmt — ein Substrat von jener tiefgehenden chemischen Veränderung, welche die Beobachtung von der blossen physikalischen Veränderung unterscheidet.

Welches ist die objektive Gültigkeit der chemischen Gesetze? Wenn man dereinst dahin kommen könnte, die Chemie vollständig auf die Physik zurückzuführen, so würde derselbe Vorwurf der Abstraktion, der diese trifft, insofern sie als Wissenschaft vom Seienden betrachtet wird, auch jene

treffen. Aber die Atomtheorie, wie sie von einigen Philosophen vertreten wird, glaubt die wahre Beschaffenheit der allgemeinen Form der Materie zu erfassen. Sehen wir zu, ob man ihr diese Tragweite zuschreiben kann.

Der Ausgangspunkt der modernen Atomisten ist der Grundsatz Newtons: *„Durch die Wirkungen die Ursachen erkennen"*, und indem sie sich auf die Erfahrung und die Induktion stützen, glauben sie von den Erscheinungen zum Sein gelangen zu können. Aber um als Lehre vom Seienden selbst gelten zu können, müsste die Atomtheorie erst genau festgesetzt und homogen sein. Nun zeigen aber die Schwierigkeiten, die wir oben, namentlich bezüglich der Valenz, andeuteten, dass nicht einmal der Atombegriff endgültig festgesetzt ist. Der Verfasser einer gründlichen Abhandlung über *Die Materie und die moderne Physik,* Stallo, zeigt, dass es den Chemikern nicht gelingt, die Gleichartigkeit, die Härte, das Beharrungsvermögen des Atoms sicherzustellen; und doch sind diese Eigenschaften als wesentliche Merkmale in der Definition des Atoms enthalten. Die Chemiker reden ferner von einer Energie der Lage, als verschieden von der kinetischen Energie, und deren Realität sich kaum mit den Prinzipien der Atomistik vereinigen lässt. Unzweifelhaft hat diese Theorie ungeheure Dienste geleistet, sie ist eine wertvolle und sicherlich die beste Bezeichnung, die wir besitzen; sie darf sich aber nicht anmassen, das eigentliche Wesen der Dinge metaphysisch zu bestimmen.

Man kann noch weiter gehen und sagen: wenn es selbst eine vollständigere Koinzidenz zwischen den Tatsachen und der Theorie geben könnte, so würde man doch nicht berechtigt sein, die Atomistik als eine Lehre vom Seienden zu betrachten. Der Grundsatz *ab effectibus ad causas* liefert nämlich stets nur eine subjektive Erklärung. Das Atom wird uns nicht durch die Sinne gegeben: vielmehr wird es durch ein hypothetisches Verfahren begriffen. Nun bezieht sich aber ein solches Verfahren, wenn man die gegebenen Tatsachen berücksichtigt, stets nur auf das Mögliche, auf die zureichende oder als solche angesehene Bedingung, aber niemals auf die notwendige Bedingung. Im Hinblicke auf die

Einwände, welche gegen die Atomtheorie erhoben werden können, führt Friedel an, dass kein Physiker heutzutage in der Lage ist, die Wellentheorie des Lichtes wegen der ernsten Schwierigkeiten und sogar Widersprüche, auf welche die Vorstellung des Licht-Aethers führt, über Bord zu werfen. Ebenso wäre es nach seinem Dafürhalten zweckmässig, wenn wir uns weiter einer Theorie bedienen, die uns erlaubt hat, eine unberechenbare Anzahl von Tatsachen zu gruppieren, und die unabhängig zu neuen Entdeckungen führt. Diese Aeusserungen zeigen uns zur Genüge, dass man gar nicht daran denkt, die Atomistik, im Namen der Wissenschaft, zur absoluten Wahrheit zu erheben.

Nun glaubt aber die Metaphysik, dieser Theorie den Beistand zu leisten, den ihr die Wissenschaft weder bringen kann noch will. Man behauptet im allgemeinen, dass das Atom das Element sei, welches den möglichst hohen Grad des Zusammenfallens der Realität mit der Begreifbarkeit aufweist. Das Atom ist real gültig, denn es ist der Masse, der Grösse und der Gestalt nach bestimmt; es ist begreifbar, denn es wird durch die Eigenschaften bestimmt, die wir am klarsten erfassen, nämlich durch die mathematischen Eigenschaften. Es genügt übrigens, die Sinnesqualitäten als vereinigt mit den Eigenschaften der Atome aufzufassen, um durch die letzteren die Wesensveränderungen, welche sich in den Körpern zu produzieren scheinen, zu erklären. Das Atom ist also begreifbar und ein Prinzip der Begreifbarkeit.

Aber diese Behauptungen sind nicht einwandsfrei. Man kann zunächst durch das Atom die unendliche Verschiedenheit der Dinge nur dadurch erklären, dass man sich von diesem Atom eine mehr oder weniger ausserwissenschaftliche Vorstellung macht. So glauben gewisse Forscher, dass das ausgedehnte Atom sich nicht mit der zentrifugalen Kraft vereinigen lässt, welche die Beziehungen der voneinander in kleinen Entfernungen gelegenen Atome einschliesst, und sie reduzieren das Atom zu einem unausgedehnten und doch im Raume liegenden Kraftzentrum. Das war die Hypothese des Boscovich, die von Forschern wie Ampère, Cauchy, Carnot wiederaufgenommen wurde. (Vgl. die schöne Abhandlung

von F. Pillon über die *„Evolution historique de l'atomisme"*, in der *„Année philosophique"* von 1891.) Um die Vorgänge der Empfindungen und des Denkens durch die Atomverbindung zu erklären, schreiben andererseits gewisse Metaphysiker dem Atom, nicht nur mechanische und physikalische, sondern auch psychische Eigenschaften zu. So finden wir im Systeme Epikurs das *Clinamen*, welches schliesslich doch nichts anderes ist, als ein erster Entwurf des freien Willens. Wie es F. Pillon in der oben angeführten Abhandlung gezeigt hat, tritt die Atomistik in der Neuzeit in ein neues Stadium ein. Gott ist allmächtig, meint Locke; er kann also ohne Widerspruch dem Atom zugleich die Ausdehnung und das Denken verleihen. Entsprechend der Richtung, die Locke der Atomistik gegeben hat, schreibt Maupertuis dem Atom, ausser den physikalischen Eigenschaften, einen Keim von Empfindungs- und Denkvermögen zu. Heutzutage begegnet man dieser Betrachtungstheorie bei einem Forscher wie Haeckel wieder, der das Atom beseelt, und in der Wahlverwandtschaft der Körper den Ausdruck von Strebungen, Empfindungen und Wollungen erblickt.

Indem man auf diese Weise den Atombegriff beliebig variierte, hat man durch denselben alles Mögliche zu erklären versucht; aber zugleich hat man die Beweiskraft dieser Erklärung sehr abgeschwächt. Genau genommen, kann die Atomistik nur unter der Bedingung über alles Rechenschaft geben, dass sie in das Atom gerade das hineinlegt, was erst erklärt werden soll. Nun steht diese Auffassung der Atomistik im Widerspruch mit ihrem eigenen Prinzip, welches im Grunde ein ökonomisches Prinzip ist, d. h. die Idee, das Höhere durch das Niedere, den Schein der Zweckmässigkeit durch den Mechanismus, den Geist durch die Materie zu erklären.

Kehren wir aber zur Atomistik im eigentlichen Sinne, zur mathematischen Atomistik zurück. Ist es wahr, dass sie die Begreifbarkeit und die Realität in Uebereinstimmung bringt?

Der Ausgangspunkt der modernen Atomistik ist die Newtonsche Unterscheidung des Raumes und der Körper. Der Raum ist nichts anderes als der absolut leere Raum; der

absolut leere Raum ist aber nicht denkbar. Was nun die Körper anbetrifft, so sind sie Grössen; aber wir können sie nicht absolut messen, denn es fehlt der absolute Massstab, und man kann nicht das Atom mit dem mathematischen Punkt vergleichen, ohne den unüberwindlichen Schwierigkeiten des Unendlichen zu begegnen. Die Ausdehnung ist nichts anderes als ein Verhältnis. Dasselbe gilt auch vom Gewichte; das Gewicht ist ein Verhältnis und hängt von der irdischen Anziehungskraft ab. Genau genommen, können wir nur durch die Erfahrung die Grösse oder die Masse der Atome bestimmen. Nun liefert uns aber die Erfahrung stets nur das Relative. Demnach ist der Atombegriff allerdings nur insofern klar und deutlich, als man beim Abstrakten stehen bleibt; aber sobald man das Atom seiner Stellung im Raume, seiner Form, seiner Ausdehnung oder seinem Gewichte nach bestimmen will, befindet sich das Denken einer blossen Relation, mithin einer unüberwindlichen Unbestimmtheit gegenüber.

Man sieht: die Atomtheorie liefert uns doch schliesslich nichts anderes, als das imaginäre Schema des Gesetzesbegriffs, genau so wie eine Kurve die Variationen der Temperatur oder die Bewegung der Bevölkerung darstellt. Ein Naturgesetz ist, laut Definition, ein konstantes Verhältnis zwischen zwei bestimmten und unveränderlichen Gliedern; gerade ein solches Verhältnis stellt ein Atompaar dar, dessen gegenseitige Einwirkung einzig und allein von seiner Entfernung abhängt. Richtig verstanden, liefert das Atom Schemata, die den physikalischen und chemischen Gesetzen entsprechen, welche nach dem Vorbild der mechanischen Gesetze entworfen werden. Diese Vorstellung ist sehr natürlich und sehr bequem; aber sie bezieht sich auf unsere Phantasie, für die sie ja auch konstruiert worden ist. Eine Metapher ist keine Wirklichkeit.

Welches ist endlich die Bedeutung der Prinzipien der Chemie in bezug auf den Determinismus? Wir müssen zunächst bemerken, dass die Atomistik im Altertum eine atheistische Lehre, oder zum mindesten, eine Lehre des Nicht-

Eingreifens der Götter war, während sie in der Neuzeit im allgemeinen den religiösen Glauben nicht ausschliesst. Newton verbindet die Idee der Gottheit eng mit dem Wesen der Ausdehnung und der mechanischen Weltgesetze. Boscovich ist Spiritualist und ordnet die Existenz der Welt, die er für zufällig hält, der Willkür einer unendlichen Macht unter. Dieser Unterschied scheint aus der Vorstellung, welche man sich von der Trägheit der Materie gemacht hat, hervorzugehen. Die alten Atomisten nämlich glaubten, dass der Materie als solcher ein Prinzip der Bewegung zukomme: infolgedessen erschien für sie die Einwirkung einer Gottheit überflüssig. In der Neuzeit dagegen betrachtet man die Masse als getrennt von der Bewegung, da man sie für unabhängig von einander hält. Daher scheint ihre Verbindung das Eingreifen einer übernatürlichen Macht zu erfordern. Man kann nicht ohne einen Gott auskommen, der den Nasenstüber gibt.

Trotz zahlreicher Versöhnungsversuche zwischen der Atomistik und dem religiösen Glauben kann man wohl sagen, dass die Atomistik im allgemeinen den Ideen der Vorsehung und der Freiheit ungünstig bleibt. Sie ist nämlich bestrebt, das Mehr durch das Weniger zu erklären; sie schreibt daher den Atomen möglichst wenige Eigenschaften zu, und zwar diejenigen, die am meisten von dem Geiste entfernt sind; und selbst wenn man in dieser Philosophie, um die Existenz der Atome zu erklären, seine Zuflucht zu Gott zu nehmen glaubt, so wird doch die göttliche Einwirkung auf das Minimum reduziert, sie wird nur insofern angenommen, als man ohne sie nicht auskommen kann.

Betrachten wir gleichwohl nicht so sehr die Atomistik, als vielmehr den allgemeinen Begriff der chemischen Gesetze, nämlich das Prinzip der Beharrung des Körpergewichts. In der Physik und in der Chemie erscheint alles in der Natur, sowohl die Masse als die Energie, als beharrend. Was bedeutet diese Beharrlichkeit? Man glaubt gewöhnlich, dass alles, was der Beharrung zugeschrieben wird, der Kontingenz und dadurch auch der Freiheit entzogen wird. Aber das ist sicherlich ein Vorurteil, dessen Ursprung in das Alter-

tum zurückzureichen scheint. Für die Alten war das Ideal die Unwandelbarkeit. Epikur betrachtet die Götter als ewig müssig, weil die Arbeit ein Veränderungszustand und eine Anstrengung ist. Aber diese Anschauungen sind in der Gegenwart nicht in demselben Masse gültig wie im Altertum. Manchem erscheint heutzutage die Bewegung als der Ruhe überlegen. Wahrscheinlich hat sich die Auffassung von Ideal und Wirklichkeit, sowohl aus ästhetischen und moralischen als auch aus wissenschaftlichen Gründen, verändert: sie nimmt in der Gegenwart den Fortschritt, die Vervollkommnung, die Anpassung an, wenn sie sie auch nicht erfordert. Daher ist die Unwandelbarkeit nicht mehr das Merkmal des Absoluten, sondern des Relativen. Die Masse und die Energie sind unwandelbar, folglich sind sie nur Erscheinungen. Wir fassen die Beharrung nicht so sehr als eine dem Seienden inhärierende Notwendigkeit, sondern vielmehr als einen Zustand oder als eine Grenze auf.

Bemerken wir ausserdem, dass der Determinismus in dem Masse dunkler wird, als er sich einschränkt. Schon die Mechanik musste die mathematische Anschauung durch ein Verhältnis der blossen Erscheinungskausalität ersetzen, welches auf diese Anschauung unzurückführbar ist. Die Physik hat dieses Verhältnis kompliziert, indem sie in dasselbe einen Begriff der Qualität, den Begriff der Qualität der Energie, einführte. Die Chemie fügt den Begriff der spezifischen Körper hinzu, die in der Natur verhältnismässig konstant sind. Der Fortschritt vollzieht sich vom Homogenen zum Heterogenen, und infolgedessen vom Begreifbaren zum Dunklen.

Andererseits wird jeder zugeben, dass der physikalisch-chemische Determinismus wohl auf den mechanischen Determinismus wirken kann, ohne dass sich aber der erste auf den zweiten zurückführen lässt. Es würde uns also nichts hindern, *a priori* anzunehmen, dass der physikalisch-chemische Determinismus seinerseits das Hereingreifen eines höheren, z. B. des biologischen Determinismus, in dem Falle gestattet, wenn es feststände, dass der letztere sich nicht auf den physikalisch-chemischen Determinismus zurückführen lässt.

DIE BIOLOGISCHEN GESETZE I

IN seinen *„Nouveaux Elémcnts dc Physiologie humaine"* führt Beaunis die biologischen Gesetze auf zwei Prinzipien zurück: erstens die Korrelation der physikalischen Bewegungen und der Lebensbewegungen; zweitens die Entwicklung der lebenden Wesen. Entsprechend dieser Einteilung werden wir heute die Beziehungen der Physiologie zur Physik untersuchen; und in der nächsten Stunde werden wir uns mit den Beziehungen der Arten untereinander und mit der Entwicklung beschäftigen.

Lassen sich die allgemeinen Gesetze des Lebens auf die physikalisch-chemischen Gesetze zurückführen? Prüfen wir zunächst die Frage vom historischen Gesichtspunkte aus.

Nach der Ansicht Descartes' lässt sich alle Wissenschaft, sowohl die des Lebens als auch die der Materie, auf die Mechanik zurückführen; er hat selber in der Physiologie Versuche in diesem Sinne angestellt. Aber die moderne Wissenschaft ist nicht unmittelbar von diesem synthetischen Gesichtspunkte ausgegangen. Die moderne Physiologie beginnt, nach Gley[1], mit dem englischen Arzte Glisson. Nun begründet aber Glisson diese Wissenschaft auf den Begriff der Irritabilität, der sich, nach seinem Dafürhalten, nicht auf den Mechanismus zurückführen lässt, sondern eine spezifische, den lebenden Wesen zukommende Eigenschaft ist; sie ist eine niedere Form derselben Fähigkeiten, die den menschlichen Geist konstituieren: Begehren und Wahrnehmung. In einer zweiten Periode, zu der Haller und Bichat gehören, unterscheidet man scharf die Lebensvorgänge von den physikalischen Vorgängen; aber man will nicht so sehr untersuchen, ob sie ein spezifisches Fundament haben, als vielmehr sie analysieren und sie in Kategorien einteilen. Diese analytische Periode zeigt eine grosse Ähnlichkeit mit

[1] „Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales," Artikel „Irritabilité".

der psychologischen Periode, deren Hauptvertreter Jouffroy ist. Eine dritte Periode beginnt mit Broussais und rechnet zu ihrem Hauptrepräsentanten Claude Bernard. Man erhebt sich hier von den Erscheinungen zu ihren Prinzipien; man geht von den Lebenskräften auf die Reizbarkeit zurück, aber zugleich verbannt man die Vorstellung von mysteriösen Mächten und versucht, diese Reizbarkeit, dem kartesianischen Prinzip zufolge, auf den Mechanismus zurückzuführen. Man führt auf diese Weise einen strengen Determinismus in die Physiologie ein. Um zu prüfen, worin diese Zurückführung wesentlich besteht, werden wir uns auf die *Eléments de Physiologie* von Beaunis und auf den oben erwähnten trefflichen Artikel von Dr. Gley stützen.

Die heutige Wissenschaft lehrt, dass im lebenden Wesen: 1. es keine Spontaneität gibt, 2. die Gegenwirkung der Wirkung gleich ist. Das gemeinsame Element aller Gewebe ist das Protoplasma, welches nur unter dem Einflusse dieses oder jenes mechanischen, physikalischen oder chemischen Reizmittels in Bewegung versetzt wird; was von den Elementen wahr ist, soll auch von den zusammengesetzten Körpern wahr sein. Zudem gibt es bei den lebenden Wesen, wie in der unorganischen Welt, Gleichheit der Wirkung und der Gegenwirkung. Darüber gibt man sich immer grössere Rechenschaft, indem man mit einer zunehmenden Genauigkeit die Quantität der gelieferten Materialien und die Quantität der ausgegebenen Arbeit und Wärme bei den lebenden Wesen misst. Das Gesetz von dem mechanischen Aequivalent der Wärme lässt sich auf die lebenden Wesen anwenden. Und wenn sie mehr Kraft auszugeben scheinen als sie empfangen, so kommt das daher, dass sie Spannkräfte vorrätig haben, die unter dem Einflusse des Reizmittels plötzlich in Freiheit gesetzt werden. Sie sind im Grunde Maschinen, die die Kraft aufzuspeichern vermögen. Allerdings scheint jede Gewebeart mit einer besonderen Reizbarkeit ausgestattet zu sein; aber dieser Aeusserungsunterschied geht aus der Verwickeltheit der Gewebe und aus der verschiedenen Gruppierungsform ihrer Zellen hervor. Der letzte Grund der Reizbarkeit ist in der Natur der Stoffe zu suchen, aus

denen das Protoplasma gebildet ist, und welche eine grosse Verschiedenheit von Verbindungen zulassen. Das gilt von dem Kohlenstoff, der tetravalent ist. Die Unbeständigkeit der protoplasmatischen Substanz ist die wesentliche Bedingung der Reizbarkeit. Und der Fortschritt der Organisation ist nichts anderes, als die Zunahme dieser Reizbarkeit. Es scheint also, dass die Zurückführung der Physiologie auf die Physikochemie, wenn auch nicht im einzelnen durchgeführt, so doch wenigstens prinzipiell richtig und für die Zukunft gesichert sei.

Wenn man jedoch im Hinblick auf diese Induktion die Ausdrucksweise der Physiologen berücksichtigt, die sie zu rechtfertigen versuchen, so scheint es, dass die Ergebnisse noch lange nicht den Absichten entsprechen. Claude Bernard schreibt: „Es ist klar, dass diese entwicklungsfähige Eigenschaft des Eies, welches ein Säugetier, ein Vogel oder ein Fisch erzeugen wird, weder eine physikalische noch eine chemische ist."[1] Beaunis: „Die äussere Form der lebenden Wesen zeigt immer eine gewisse Beharrlichkeit. Jeder Organismus ist nach einem morphologischen Urbild konstruiert, von dem er nur in beschränktem Masse im Laufe seines Daseins abweichen kann."[2] Und Gley: „Zu derselben Zeit, als das Wesen oder das Gewebe unter dem Einflusse eines von der Umgebung herrührenden Reizes reagiert, passt es seine Elemente an diese Rückwirkung an; denn es muss, bei Verfalls- oder vielleicht Todesgefahr, seine physikalische Natur und seine chemische Beschaffenheit an diese Veränderung in den Lebensumständen anpassen."[3] Scheinen nicht diese Worte zu beweisen, dass das lebende Element in seiner Individualität fortzubestehen strebt, und die geeigneten Mittel für die Erreichung dieses Zieles gebraucht? Es kann indessen möglich sein, dass diese Forscher sich einfach aus Gewohnheit der eingeführten Ausdrucksweise zu bedienen fortfahren, genau so wie der Astro-

[1] Claude Bernard, „La science expérimentale" S. 210; Gley, Artikel „Irritabilité", S. 487. [2] Beaunis, „Traité de Physiologie", II. Aufl., S. 17. [3] Gley, Artikel „Irritabilité" (Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales), S. 489.

nom von der Bewegung der Sonne um die Erde, von dem Auf- und Untergehen dieses Gestirns spricht. Fassen wir genau die Dinge ins Auge.

Es ist zweifellos, dass das Leben, nach Claude Bernard, tatsächlich eine „leitende Idee" ist, die sich von dem Mechanismus unterscheidet. Diese Theorie spielt bei ihm eine zu wichtige Rolle, um darin bloss eine Metapher und eine Redensart zu sehen. Claude Bernard schreibt den lebenden Wesen eigentlich folgende Merkmale zu: Organisation, Generation, Entwicklung, Ernährung, Alter, Krankheit und Tod. Und er betrachtet diese Erscheinungen als unerklärbar, ohne das Leben als spezielles Prinzip. „Die Lebenskraft," sagt er, „lenkt die Erscheinungen, die sie nicht erzeugt; die physikalischen Agentien erzeugen Erscheinungen, die sie nicht lenken."[1] Marey schreibt: „Meinerseits kenne ich nicht die Lebensvorgänge; ich konstatiere nur zwei Arten von Lebensäusserungen: diejenigen, die für uns begreifbar sind — sie sind alle physikalischer oder chemischer Art; und diejenigen, die nicht begreifbar sind."[2] Der Mechanismus weist also Lücken auf; gewisse Erscheinungen des lebenden Wesens sind in dem heutigen Zustande der Wissenschaft unbegreifbar, d. h. sie sind auf die physikalisch-chemischen Kräfte unzurückführbar. Was entzieht sich eigentlich der mechanischen Erklärung? Es scheint wohl, dass es ein Prinzip der Zweckmässigkeit ist, welches bei alledem den elementarsten Lebenserscheinungen inhärierend ist. Das lebende Wesen lässt sich auf das Protoplasma zurückführen, dessen Funktion darin besteht, unter dem Einflusse von äusseren Einwirkungen zu reagieren. In ihm, sagt man, ist die Spontaneität gleich Null, die Gegenwirkung ist gleich der Wirkung. Aber, kann man bemerken, diese Gegenwirkung ist nicht irgend eine beliebige; sie wird mangelhaft charakterisiert, wenn man sie nur vom Gesichtspunkte der Quantität aus definiert, denn sie besitzt diese neue Eigenschaft, nicht nur die Erhaltung, sondern auch die Entwicklung und

[1] Claude Bernard, „Leçon sur les phénomènes de la vie", I, 51. Zitiert von Dunan, „Revue philosophique", 1892. [2] Marey, „Du mouvement dans les fonctions de la vie", III. Vorlesung. — Gley, Artikel „Irritabilité", 486.

die Fortpflanzung des reagierenden Individuums zu begünstigen. Die Ausübung der Reizbarkeit äussert sich durch Verluste; nun reagiert aber die organisierte Materie eben auf die Weise, dass sie diese Verluste ersetzt. Sie reagiert ausserdem so, dass sie sich an die Umgebung anpasst, das Leben unter den verschiedenen Umständen, in die sie versetzt wird, möglich macht. Endlich sichert sie durch die Reproduktion die Fortdauer der Form, die sie darstellt. Das Leben ist, wie man es oft behauptet hat, ein circulus vitiosus. Das Organ macht die Funktion möglich, aber die Funktion ist die Bedingung des Organs. Die Kontraktion des Muskels bewirkt den Kreislauf des Blutes, und der Kreislauf des Blutes erhält die Kontraktion des Muskels. In allen grossen physiologischen Erscheinungen findet sich der circulus vitiosus wieder. Es gibt also, wie es scheint, im lebenden Wesen eine innere Zweckmässigkeit. Das lebende Wesen, als Individuum betrachtet, bedient sich seiner Umgebung, um sich selbst zu behaupten. Die Reflexbewegung, die ihn charakterisiert, hat zwei Seiten: die eine, welche die Physik und die Chemie betrifft; die andere, welche nichts Analoges in den Gegenständen dieser Wissenschaften hat.

Eine Erscheinung kann uns diesen Unterschied deutlich machen, nämlich der Tod. Er kann durch den Mechanismus nicht erklärt werden: deshalb träumte Descartes von einer unendlichen Entwicklung des menschlichen Lebens; und falls die Wiederherstellung stets die Abnutzung ausgleicht, halten es die Mechaniker nicht für unmöglich, dass das lebende Wesen unsterblich sei. Sabatier, Professor an der naturwissenschaftlichen Fakultät zu Montpellier[1], glaubt, dass der Tod mit dem Gebrauch, den das lebende Wesen von den es konstituierenden Zellen macht, zusammenhängt. Die einzige Funktion des lebenden Wesens war ursprünglich die, fortzudauern. Es war damals sehr wenig differenziert. Um das Zustandekommen der höheren Vermögen zu ermöglichen, mussten sich die Zellen differenzieren und komplizierte Strukturen annehmen. Der Verlust ihrer potentiellen Un-

[1] „Essai sur la vie et la mort", 1892.

sterblichkeit ist die Folge dieses Fortschritts gewesen. Und heutzutage sind nur die reproduzierenden, verhältnismässig einfachen Zellen einer relativen Unsterblichkeit fähig, die sich, sei es unmittelbar auf dem Wege der Vermehrung durch Teilung oder Knospung, sei es indirekt durch plasmocaryogamische Verjüngung, realisiert. Die Ursache des Todes ist eine doppelte. Es gibt zunächst eine innere Ursache, nämlich die Bestrebung, sich über das einfache Leben zu erheben, dasselbe zu überwinden, um zum Bewusstsein und zum Gefühl zu gelangen: zum Zwecke der Durchführung dieser Tendenz musste sich die Differenzierung der Gewebe vollziehen, welche auch der Grund ihrer Sterblichkeit ist. Es gibt ausserdem eine äussere Ursache: es sind die äusseren Anregungen, unter deren Einfluss sich die Tendenz realisiert. Die biblische Erzählung vom Menschen, der vom Tage an, an dem er von dem Baume der Erkenntnis kostet, die Unsterblichkeit verliert, ist für Sabatier ein genaues Symbol der Todesursache. Und wenn daher Pascal verkündigt, dass der Mensch gerade deshalb grösser als die Natur sei, weil er weiss, dass er stirbt, drückte er nicht nur eine metaphysische und moralische, sondern auch eine wissenschaftliche Tatsache aus. Die besten Menschen einer Nation, meint Renan, sind eben diejenigen, die sie kreuzigt. Das Martyrium ist das Lösegeld der Ueberlegenheit. Der Tod ist also das Zeugnis der Anstrengung, welche das Lebendige macht, um sich über die Sphäre zu erheben, in der es entstanden ist. Gerade die Niederlage ist es, die von seiner Grösse zeugt. Alle diese Erwägungen sind allerdings zum Teil poetisch und religiös. Nichtsdestoweniger werden zu ihnen sowohl die Gelehrten als auch die übrigen Menschen geführt. Welches ist also das Verhältnis der Lebenskräfte zu den physikalisch-chemischen Eigenschaften?

Kann die Physiologie, wie die Chemie, dadurch begründet werden, dass man alles, was nicht fähig ist, streng wissenschaftliche Bestimmungen anzunehmen, einfach beiseite lässt? Der Chemiker leugnet zwar nicht, dass es Sinnesqualitäten gibt, aber er rechnet sie, sei es zur Physiologie, sei es zur Metaphysik: er findet in den Kompositionsverhält-

nissen der Moleküle einen relativ isolierbaren Gegenstand der Wissenschaft. Ebenso, könnte man vielleicht bemerken, unterscheiden wir bei der Betrachtung der lebenden Wesen einerseits die physikalisch-chemischen Erscheinungen, andererseits ein gewisses Etwas, welches der Zweckmässigkeit ähnlich ist. Dieses letzte Element wird zur Psychologie oder zur Metaphysik oder sogar zum Unbewussten gerechnet; und so begründet man die Physiologie als Wissenschaft, indem man nur die physikalisch-chemischen Erscheinungen berücksichtigt.

Aber ist die Scheidung, die in der Chemie möglich war, auch in der Physiologie möglich? Es scheint wohl, dass jene siegreiche Anpassung an die Lebensumstände, jene Wahl der geeigneten Mittel für die Selbsterhaltung des Individuums, jenes Streben nach Grösse und Ueberlegenheit, die wir angedeutet haben, hier mit zum Gegenstande der Wissenschaft gehören. Eines der einfachsten Lebewesen, welches man sich denken kann, die Amöbe, also ein homogener und fast flüssiger Stoff, besitzt schon ganz augenfällige Eigenschaften. Wenn eine Amöbe, die in einen Aufguss gesteckt wird, einem fremden Körper begegnet, der geeignet ist, ihr als Nahrungsmittel zu dienen, z. B. einem Pflanzenteilchen, so sieht man, dass ihre Fortsätze sich nach und nach um das Körnchen herum ausstrecken, bis sie zuletzt, indem sie sich fest verbinden, dasselbe ganz umringen, so dass man es in der Masse der Amöbe selbst verwickelt findet. Eine gewisse Zeit verstreicht, und inzwischen findet die Verdauung statt. Dann wird der überflüssige Teil des fremden Körpers durch einen Prozess ausgestossen, der demjenigen des Hineinsteckens entgegengesetzt ist. Das ist keineswegs eine blosse chemische Verbindung. Ueberdies ist die Amöbe ein sehr einfacher Organismus. Es ist für uns nicht möglich, die biologischen Eigenschaften als blosse Spezifizierungen der physikalischen Eigenschaften aufzufassen.

Das ist der gegenwärtige Zustand unserer Erkenntnis; aber es ist vielleicht nicht unwahrscheinlich, dass diese Zurückführung, die jetzt nur ein Ideal ist, sich in Zukunft rea-

lisieren wird. Sabatier macht in dem oben angeführten Werke einen energischen Versuch, den lebenden Stoff und die unorganischen Stoffe einander näher zu bringen. Nach seinem Dafürhalten wäre die wesentliche Eigenschaft des Protoplasma, dank welcher es wieder erzeugt wird und das Leben erhält, schliesslich doch nichts anderes, als ein Lockungsvermögen. Nun liefert uns aber die unorganisierte Materie Beispiele von analogen Fähigkeiten. Das gilt z. B. von der Erscheinung der Verschmelzung. Der Phosphor schmilzt bei 40°; man kann allmählich seine Temperatur unter 40° herabsetzen, ohne dass er aufhört, flüssig zu sein; aber wenn man nun ein Stück festen Phosphor hineinwirft, so verdichtet sich sofort die ganze Masse. Eine analoge Erscheinung finden wir bei den gleichzeitigen Schwingungen wieder. Wenn man eine bestimmte Saite einer Violine anschlägt, und wenn sich eine zweite Violine in der Nähe der ersten befindet, so gibt die entsprechende Saite des zweiten Instruments den gleichen Klang wieder. Ebenso verursacht die Explosion einer Dynamitpatrone die Explosion anderer in der Nähe liegender Patronen. Aber das sind nur Annäherungen, da immer doch die lebendige Materie als solche gegeben sein muss. Und genau genommen, man kann nicht die Einschaltung von Mittelgliedern mit einem Identitäts- oder Kausalitäts-Beweis verwechseln. Man hört nicht auf zu steigen, wenn man in kleinen Schritten ausfällt.

In Wahrheit gibt es nur einen einzigen möglichen Beweis für diese Zurückführung, nämlich die künstliche Erzeugung einer organischen Substanz durch die unorganisierte Materie und die physikalisch-chemischen Kräfte; aber man ist noch weit davon entfernt, eine ähnliche Operation zu bewirken. Pasteur hebt ausdrücklich hervor, dass das Lebende nur aus dem Lebendigen entsteht. Das bezieht sich allerdings auf den gegenwärtigen Zustand der Dinge. Aber man muss beachten, dass der Beweis, um den es sich hier handelt, sehr schwer durchführbar ist. Denn man muss sicher sein, dass die Materialien, aus denen man das Leben entstehen zu sehen glaubt, wirklich unorganisch sind. Wenn

die Materie, meint Sabatier, das Leben erzeugt, so geschieht das deshalb, weil sie nicht bloss Materie ist. Das Leben ist überall, sagt er, sowohl in der sogenannten unbelebten als auch in der lebendigen Materie.

Können wir dennoch, vom philosophischen Standpunkte aus, bei diesen Erwägungen stehen bleiben? Der Geist ist bestrebt, alles, was als neu und heterogen erscheint, auf das Universelle zurückzuführen. Nun ist aber die Zweckmässigkeit dem Mechanismus heterogen. Mag nun auch das Zweckmässigkeitsprinzip so unentbehrlich erscheinen: das kann uns nicht hindern zu glauben, dass es mit unserer geistigen Organisation auf das engste zusammenhängt. Das war Kants Standpunkt. Er ist sicherlich sehr haltbar. Bemerken wir jedoch, und zwar mit Kant selbst, dass die Ausdehnung des Mechanismus auf alles Bestehende sich nicht philosophisch aufdrängt. Wie kann diese Erweiterung stattfinden? Wir bemerken die ausserordentliche Fruchtbarkeit des Mechanismus, der allmählich die Erscheinungen erklärt, für die man sich früher besonders berechtigt glaubte, verborgene Qualitäten anzunehmen, und wir sind daher geneigt, zu glauben, dass mit der Zeit alles mechanisch erscheinen wird. Zugegeben also, dass alles sich dereinst auf die Einheit zurückführen lassen wird: was beweist uns aber, dass die ganze Wissenschaft nur eine Erweiterung der mechanischen Wissenschaft, und nicht vielmehr eine höhere Wissenschaft sein wird, eine Wissenschaft nämlich, in der der Mechanismus selbst als eine Art in einer Gattung enthalten sein könnte? Man nimmt hier im Grunde an, dass alles in allem sei, dass eine gegebene Erscheinung alle Naturgesetze enthalte, und wenn es daher eine Wissenschaft gibt, deren Form schon von jetzt vollkommen ist, so muss diese Wissenschaft alle anderen in sich schliessen. Die Mechanik, oder die Wissenschaft von der Bewegung, besitzt diese verhältnismässig vollkommene Form. Ihr allein, hofft man, wird es gelingen, alles zu erklären. Aber unsere Mechanik ist nicht, wie man es glaubt, vollkommen begreifbar; man muss nämlich ausser der Lehre von der reinen Bewegung die angewandte Mechanik in Betracht ziehen. Nun ist aber

für diese letztere die Erfahrung unentbehrlich, und da jede Erfahrung beschränkt ist, so sind deren Ergebnisse nur Approximationen. Schliesslich ist doch der Grund unseres Glaubens an den allgemeinen Mechanismus, wie es Descartes meinte, unser Vertrauen zu der Wahrheit der klaren Vorstellungen und zu ihrem Zusammenhang mit der Wirklichkeit. Wir verlangen, dass unser Verstand, nur von dem Einflusse der Sinne befreit, das Mass der Dinge sei; nun sind wir imstande, Bewegung zu erzeugen; und wenn alles Bewegung ist, so können wir annehmen, dass alles unserer Macht unterworfen sei. Aber Descartes hat zugleich wohl eingesehen, dass wir, um uns selber von der Richtigkeit dieses Standpunktes zu überzeugen, zu dem Begriffe einer allmächtigen und allgütigen Gottheit zurückgreifen müssen, welche die Dinge unserer Erkenntnis- und Handlungsfähigkeit gemäss gestaltet hat.

Und so sehen wir: in dem Masse, in welchem wir uns von der Erscheinung zum Sein erheben wollen, sind wir genötigt, einen Platz dem Gefühle einzuräumen: es ist an der Annahme des allgemeinen Mechanismus beteiligt. Aber das Gefühl liefert uns Daten, die mit dem Mechanismus im Widerspruch stehen. Denn, wenn das Bewusstsein bis zu den physikalisch-chemischen Kräften nicht gelangen kann, so erfasst es doch das Leben. Wir sind uns des Lebens bewusst. Dieses Bewusstsein ist rein illusorisch, wenn der Mechanismus recht hat, weil für den Mechanismus nur die Elemente existieren, und ihre Vereinigung nichts ist. Nun erscheint aber das Leben als eine wirkliche Synthese einer sehr reichen Mannigfaltigkeit. In dieser Hinsicht der Stimme des Gewissens glauben, heisst zugleich, an dem absoluten Wert des Mechanismus zweifeln.

Aber, würde man vielleicht erwidern, wie sollen wir denn das Verhältnis des Lebens zu den physikalisch-chemischen Erscheinungen auffassen? Entweder wird es die Kette der Bewegungen brechen, oder es wird sich in die Zwischenwelten verlegt sehen. Man entgeht, wie es scheint, dem kartesianischen Mechanismus nur dadurch, dass man zum Wunder oder zur prästabilierten Harmonie greift. Viel-

leicht kommt diese Schwierigkeit bezüglich der Art, uns das Leben vorzustellen, vornehmlich daher, dass die Frage schlecht gestellt ist. Man betrachtet beide, das Leben und den Mechanismus, als Dinge an sich. Und man sucht dann nach einem mechanischen Verhältnis zwischen dem Leben und dem Mechanismus. Aber tatsächlich bestehen beide nicht getrennt von einander; es sind beide, so aufgefasst, nur zwei künstliche Entitäten; und der Widerstreit, der sich aus ihrem Gegensatz zu ergeben scheint, kommt daher, dass unser Geist nicht imstande ist, die Wirklichkeit in ihrer Einheit zu erfassen.

Und so sehen wir uns zu dem Schlusse berechtigt, dass sich die Gesetze der Physiologie nicht auf physikalische Gesetze zurückführen lassen. Der physikalische Determinismus als solcher unterscheidet sich ebenso von dem physikalisch-chemischen Determinismus, wie der letztere sich von dem rein mechanischen Determinismus unterscheidet. Er ist enger, da er Erscheinungen regelt, die die physikalisch-chemischen Gesetze unbestimmt liessen. Aber er beruht auf einem viel verwickelteren und dunkleren Gesetzesbegriff, nämlich auf dem Verhältnis einer Tatsache, nicht nur zu einer anderen Tatsache, sondern auch zu einer Tatsache, die als Ziel, als zu erreichender Zweck gesetzt wird. Je enger der Determinismus wird, um so dunkler erscheint er und um so weniger lässt er sich auf die Notwendigkeit zurückführen.

DIE BIOLOGISCHEN GESETZE II

WIR haben in der vorigen Stunde gesehen, dass die Reflexbewegung, auf welche die heutige Wissenschaft alle physiologischen Erscheinungen zurückzuführen versucht, gewissermassen eine zwiefache ist: von der einen Seite gehört sie wohl in die Physiko-Chemie hinein; aber von einer anderen Seite, die die eigentliche physiologische Seite ist, weist sie unreduzierbare Merkmale auf. Jede Wissenschaft setzt also Postulate voraus, die ihr eigentümlich sind. Wir werden uns jetzt nicht so sehr mit den einzelnen lebenden Wesen, als vielmehr mit den Beziehungen der lebenden Wesen untereinander, d. h. mit den Gesetzen, die die organischen Formen miteinander verbinden, beschäftigen. Wir werden uns heute mit einer geschichtlichen Darstellung der Hauptstadien, welche die Zoologie durchlaufen hat, begnügen, indem wir uns dabei Rechenschaft über die ihrer Entwicklung zugrunde liegenden Ideen zu geben versuchen.

Der Begründer der Naturgeschichte ist Aristoteles; seine Betrachtungsweise hängt mit den allgemeinen Grundsätzen seiner Philosophie zusammen. Für ihn handelt es sich im Grunde darum, die ersten Ursachen der Weltordnung zu ergründen. Nun ist aber die Welt, nach Aristoteles, aus zwei Elementen gebildet: einer Materie, deren spezifische Natur die gesetzlose Bewegung ist, und einem Prinzip, welches diese unbeständige und launenhafte Materie bestimmt und ordnet. Da die Arten eine auffallende Stabilität und Harmonie aufweisen, so müssen sie von Prinzipien abhängen, die der Materie überlegen sind. Diese Prinzipien sind metaphysische Wesenheiten, unveränderliche Typen, vollkommene Formen; sie wirken auf die Materie als Endzwecke, als Muster, die in dem Masse realisiert werden, als es die Natur der Elemente zulässt.

Aus diesen Prinzipien geht die Stufenfolge der Lebewesen hervor. Es gibt, genau genommen, zwischen ihnen

keine Einheit der Komposition und keinen blossen graduellen Unterschied: sie bauen sich stufenweise, die einen auf die anderen, so auf, dass die höheren mehr Qualitäten und Vollkommenheit besitzen als die niederen. Das Mehr setzt das Weniger voraus, aber es erhöht seinen Wert. So haben die niederen Lebewesen nur die Vegetabilität; die Tiere haben die Vegetabilität und die Sensibilität; der Mensch die Vegetabilität, die Sensibilität und die Rationalität. Aber zugleich vermehrt die Natur, kraft der kontinuierlichen Materie, die ihr zur Verfügung steht, die Mittelglieder zwischen diesen Formen und schreitet von den einen zu den anderen durch kaum wahrnehmbare Uebergänge.

Sind die Arten unveränderlich? Durchaus nicht. Die idealen Typen nämlich werden und können nicht genau durch die Materie realisiert werden; sie stellen Vorbilder dar, nach denen die Natur strebt, zu denen sie gelangen möchte, die sie aber stets nur unvollkommen realisiert. Die Beständigkeit der Art ist daher nur eine ideelle Unveränderlichkeit, welche eine wirkliche und in gewissem Sinne unbegrenzte Veränderlichkeit gestattet und sogar hervorruft; zugleich verhindert sie, dass irgend ein Lebewesen dauernd die Schranken seiner Art überschreite.

In dieser Lehre finden sogar die teratologischen Fälle ihre Erklärung in den natürlichen Ursachen. Es sind äusserste Unähnlichkeiten, die sich aus dem Uebermasse oder aus dem Mangel ergeben. Sie haben in dem Dualismus des Zweckes und der Bedingungen und in der launischen Bewegung der Materie ihren Grund. Diese realisiert nie vollständig die Form. Zuweilen weicht sie beträchtlich von ihr ab.

Hängt vielleicht diese Ansicht des Aristoteles damit zusammen, dass ihm die Vorstellung einer mechanischen Erklärung auf dem Gebiete der Zoologie fehlt? Man braucht nur folgende Stelle aus der *Physik* zu berücksichtigen, um einzusehen, dass dies nicht der Fall ist: „Ὅπου μὲν οὖν ἅπαντα συνέβη, ὥσπερ καὶ εἰ ἕνεκά του ἐγίνετο, ταῦτα μὲν ἐσώθη, ἀπὸ τοῦ αὐτομάτου συστάντα ἐπιτηδείως· ὅσα δὲ μὴ οὕτως, ἀπώλετο καὶ ἀπόλλυται, καθάπερ Ἐμπεδοκλῆς λέγει τὰ Βουγενῆ ἀνδρόπρωρα.“[1]

[1] Aristoteles, Physik, VIII, 198b 30.

Es ist die Idee der Naturzüchtung in ihrer ganzen Deutlichkeit. Wenn Aristoteles sie verwirft, so geschieht das deshalb, weil in der Natur, nach seinem Dafürhalten, die Ordnung die Regel ist, und nicht die Ausnahme, und weil der Zufall wohl über vereinzelte Fälle der Uebereinstimmung und der Harmonie, aber keineswegs über eine allgemeine und konstante Ordnung Rechenschaft geben kann.

So sehen wir, dass die zoologischen Gesetze, bei Aristoteles, einen wesentlich teleologischen Charakter hatten.

Mit Descartes bekommt die Wissenschaft als Ganzes ein völlig anderes Gepräge. Der logische Gesichtspunkt der Systematisierung wird an die Stelle des metaphysischen Gesichtspunktes der Erklärung durch die erzeugenden Ursachen gesetzt. Descartes sucht nicht mehr in ästhetischen und moralischen Zwecken die Erklärung des Wesens der Dinge. Denn nach seinem Dafürhalten kann die wissenschaftliche Erklärung nicht auf diesem Wege gefunden werden. Gott ist unendlich und uns unendlich überlegen; seine Wege sind unergründlich; es wäre daher vermessen und vergeblich, sie durchschauen zu wollen. Wohl ist aber möglich und nützlich, die Erscheinungen durch die Wesenheiten, die ihnen immanent sind, zu erklären, Rechenschaft über die Natur durch ausschliesslich natürliche Prinzipien zu geben. Demzufolge erscheint die Natur als ein System, als ein Gebäude, dessen Einheit und Erklärung in dem Zusammenhange der Teile stecken. Diese Vorstellung der logischen Systematisierung kann übrigens auf zwei verschiedene Weisen, die wir bei den Naturforschern des 18. Jahrhunderts wiederfinden, aufgefasst werden: die Methode des Descartes, welche unterscheidet, trennt und analysiert, und die Methode des Leibniz, welche danach strebt, zu vereinigen, Aehnlichkeiten oder Analogien zu suchen, die Kontinuität zu begründen. In dem einen und in dem anderen Falle sucht die moderne Wissenschaft, nicht so sehr, wie die aristotelische Wissenschaft, Zweckmässigkeitsgesetze, als vielmehr Beziehungs- und Koexistenzgesetze. Es handelt sich nicht mehr um den metaphysischen Ursprung; es handelt sich auch nicht um den historischen Ursprung: es handelt sich darum, zu versuchen,

das Wirkliche zu analysieren und es als ein System aufzufassen.

Wenn wir die Entwicklung der Zoologie im XVIII. und in der ersten Hälfte des XIX. Jahrhunderts betrachten, so finden wir, dass sie von den Ideen beherrscht ist, die wir soeben angedeutet haben. Der hervorragende schwedische Naturforscher Linné nimmt als Ausgangspunkt den Grundsatz des Leibniz: *Natura non facit saltum.* Er meint, dass die Naturwesen, ebenso wie unsere Gedanken, eine Kette bilden, und dass jede Art genau ein Mittelglied zwischen zwei anderen sei. Der Zweck der Wissenschaft besteht infolgedessen darin, die Lebewesen so zu ordnen, dass diese Bedingung erfüllt werde. Eine solche Klassifikation ist notwendigerweise eine einzige: es ist die natürliche Klassifikation. Sie stellt die eigentliche Absicht des Schöpfers dar. Die Arten sind ausserdem unveränderlich und bestimmt. Man kann sie nicht genau klassifizieren, ohne sie deutlich zu definieren. Man muss in dieser Hinsicht alle unterscheidenden Merkmale berücksichtigen, die die Tiere aufweisen können: äussere Merkmale, anatomische Struktur, Fähigkeiten, Lebensweise, und aus diesen Elementen die unreduzierbaren Urbilder entwerfen, welche durch die Natur realisiert werden.

Linnés Prinzip gab zu ganz bestimmten Untersuchungen Anlass. Aber gerade der Fortschritt dieser Untersuchungen bedrohte die Gültigkeit jenes Prinzips. Die Anzahl der Arten vermehrte sich in einer unerwarteten Weise, und die Beschreiber beschuldigten einander der Phantasie. Man sah sich genötigt, für die Art eine Definition zu finden, die der Willkür keinen Raum liess. Man kam auf diejenige des Aristoteles zurück: Zwischen-Fruchtbarkeit, die eher eine grobe Tatsache, als eine begreifliche Vorstellung ist.

Indessen wendeten sich zahlreiche Philosophen, sowohl Rationalisten als Empiriker gegen die Anmassung, die unendliche Mannigfaltigkeit der Natur auf die Verschiedenheit und Gegensätze unserer klaren Vorstellungen zurückzuführen; die Hindernisse, denen die Klassifikatoren begegneten, gaben zu Untersuchungen Anlass, die denjenigen Linnés schnurstracks entgegengesetzt waren.

Für Buffon gibt es keine Arten in der Natur; wir sehen überall nur Individuen. Sein Leitmotiv ist: „Krieg den Systemen", d. h. Krieg den Klassifikationen, in denen der Geist die Werke der Natur erfassen zu können glaubt. Buffons Anschauungen sind in dieser Hinsicht vornehmlich negativer Art. Erst Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, der die Vorstellung der Ordnung mit der Vorstellung der Kontinuität vereinigt, setzt an die Stelle der Klassifikation eine Philosophie, die wesentlich auf der Prüfung der Aehnlichkeiten beruht. Das Prinzip, welches seine Darlegungen beherrscht, ist die Einheit des Kompositionsplanes aller organisierten Wesen. Die Natur hat, nach seinem Dafürhalten, alle lebenden Wesen nach einem einzigen, in seinen Grundlinien wesentlich gleichen, aber im einzelnen völlig verschiedenen Plane gebildet. Hier handelt es sich nicht um Abstammungs-, sondern um Koexistenzgesetze; man sucht nicht nach der Ursache, die die Lebewesen erzeugt, sondern nach den Aehnlichkeitsbeziehungen, die sie miteinander vereinigt. Die Hauptgesetze, die Geoffroy Saint-Hilaire aufstellt, hängen mehr oder weniger eng mit dem so aufgefassten Prinzipe des Kompositionsplanes zusammen. Es sind: 1. das Gesetz des Ebenmasses der Organe: die Tiere unterscheiden sich voneinander nur hinsichtlich des Entwicklungsgrades ihrer Körperteile; während gewisse Teile einen gewissen Entwicklungsgrad erreichen, werden dagegen andere rudimentär; 2. das Prinzip der analogen Organe: trotz erheblicher Form- und Funktionsveränderungen können Organe analog bleiben, wenn sowohl ihre Lage als ihre Beziehungen zu den anderen Organen dieselben bleiben; 3. das Prinzip der Konnexionen: trotz ihrer Volumveränderungen und der Verschiedenheit ihrer Funktionen verharren die Körperteile immer in denselben relativen Lagen. Ein Organ wird eher verdorben, zerstört, vernichtet, als ersetzt. Durch diese Prinzipien stellte Geoffroy entschieden die Morphologie über die Physiologie. Er liess den Unterschied der Funktionen und der Formen aus den Lebensumständen der Tiere hervorgehen. Indem endlich Geoffroy zeigte, dass die Missbildungen mit bestimmten physikalischen Ursachen zusammenhängen,

führte er sie auf die allgemeinen Gesetze zurück, und begründete dadurch die Teratologie als Wissenschaft.

Cuvier stellt sich in Gegensatz zu Geoffroy Saint-Hilaire. Dieser ging von der Idee der Kontinuität aus; jener erklärt, dass er nur die Tatsachen kennt, und entscheidet sich für die Diskontinuität. Er sucht in der Anatomie die Grundlage der natürlichen Klassifikation, und stellt das Prinzip der herrschenden Charaktere auf. Entsprechend diesen leitenden Ideen bekämpft er die Lehre von der Einheit des Planes, und nimmt vier Grundpläne an: denjenigen der Wirbeltiere, denjenigen der Weichtiere, denjenigen der Gliedertiere und denjenigen der Strahlentiere. Das Kennzeichen der Art setzt er in die Zwischen-Fruchtbarkeit. Aber er begnügt sich nicht mit dem Suchen nach einer Klassifikationsmethode. Schon sein Prinzip der Unterordnung der Charaktere geht weiter als die einfache Beschreibung. Auch er sucht Solidaritäts- und Beziehungsgesetze. Das gilt von seinem Prinzipe der wechselseitigen Beziehungen der Formen, wonach: 1. kein Teil sich ändern kann, ohne dass die anderen sich auch ändern; 2. wenn die Form eines Organs gegeben ist, wir diejenige der anderen angeben können. Das gilt auch von seinem Prinzipe der Lebensumstände (conditions d'existence), wonach jedes Tier mit den notwendigen Mitteln für die Selbsterhaltung in den gegebenen Lebensumständen ausgestattet ist.

Bis jetzt haben wir die Natur als System erkannt. Indessen gingen aus der kartesianisch-baconischen Philosophie Lehren hervor, die danach strebten, nicht so sehr in der unveränderlichen Ordnung, als vielmehr in der Geschichte und in der Genesis der Lebewesen das höchste Ziel der Naturwissenschaften zu sehen. Schon Kant deduziert in seiner *Naturgeschichte und Theorie des Himmels* die Genesis der Welt. Indem Schelling und Hegel die Identität der logischen und der geschichtlichen Ordnung annahmen, feierten sie, dem Philosophen gegenüber, die Erforschung der geschichtlichen Entwicklung. In Frankreich fasste Condillac sein System der Transformation der Empfindung sowohl geschichtlich als auch logisch auf. Man schreibt demnach der Vergangen-

heit nicht nur einen Einfluss, sondern vielmehr eine wirkliche Kausalität in bezug auf die Gegenwart zu. Daher die Fortschrittstheorie, die auf eine glänzende Weise von Condorcet in seiner „*Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*" vertreten wurde. Daher auch die Idee der historischen Gesetze im eigentlichen Sinne, die notwendigerweise, nicht so sehr die einfachen Elemente der Dinge, als vielmehr die Stadien, die sie in der Zeit aufweisen, miteinander verbinden. Diese Ideen machten sich insofern auf dem Gebiete der Zoologie geltend, als sie durch die Ergebnisse derjenigen Philosophie begünstigt wurden, die sich mit der Erklärung des Natursystems beschäftigte. Diejenigen Philosophen, welche Anhänger der Idee der Kontinuität sind, nehmen keinen Anstand, um von der Identität des Typus auf die Identität des Ursprungs zu schliessen. Andererseits sind die Anhänger der Diskontinuität zugleich die Klassifikatoren. Sie nehmen also an, dass die Arten nicht vollständig getrennt seien, sondern dass sie hinsichtlich gewisser Charaktere eine Aehnlichkeit aufweisen. Das Ideal der Klassifikation ist die Zurückführung des Verschiedenen auf ein einziges Prinzip. Aber wenn sich nun die Lebewesen so einteilen lassen, kommt das vielleicht nicht daher, dass sie einen gemeinsamen Ursprung haben, und dass sie sich allmählich genau so differenzierten, wie etwa ein Baum, dessen Stamm sich in mehr oder weniger von einander verschiedene Zweige teilt?

Schon Buffon konstruierte die Geschichte der Erde. Indem er die Faunen der verschiedenen Länder miteinander vergleicht, verkündigt er ausserdem die Hypothese von der Zurückführung der zahlreichen Arten auf eine kleine Anzahl von Hauptstämmen, aus denen alle anderen hervorgegangen sein sollten. Aber erst durch Lamarck wird diese Idee einer genetischen Erklärung der Verschiedenheit der Lebewesen zum ersten Mal in ihrer Allgemeinheit und ihren Realisierungsmitteln klar zum Ausdruck gebracht.

Lamarck ist von der Untersuchung der niederen Organismen ausgegangen. Er fasst die höheren Formen als ein Produkt dieser niederen auf, und er sucht die Erklärung die-

ser Veränderungen in dem Einflusse der Umgebung. Das lebende Wesen wird durch die Umgebung angezogen, und es passt sich an die letztere an. Als Mittelglieder zwischen der Ursache und der Wirkung bezeichnet Lamarck das Bedürfnis und die Gewohnheit. Die Anziehung ruft ein Bedürfnis hervor, das Bedürfnis bestimmt eine Gewohnheit, und die Gewohnheit erzeugt das Organ. Die Modifikationen pflanzen sich durch die Vererbung fort, und so erklärt sich die gegenwärtige Verschiedenheit der Arten. Ihre erste Ursache sind die in der Umgebung hinzugekommenen Veränderungen.

Darwin schlägt einen entgegengesetzten Weg ein. Er geht von der heutigen Tatsache der Diskontinuität der Arten aus, und glaubt, diese Diskontinuität durch mechanische Ursachen erklären zu können. Im Gegensatz zu Lamarck nimmt er prinzipiell an, dass jede Art als solche plastisch sei. Ein charakteristisches Merkmal der Vererbung ist nämlich dies, dass die Kinder nie ganz ähnlich den Eltern sind. Andererseits erzeugt die Ungleichheit der Verbreitung und der Quantität der Subsistenzmittel den Kampf ums Dasein. Der letztere erzeugt seinerseits eine Naturzüchtung, die, dank der Vererbung, mit der Zeit denselben Erfolg erzielt, wie unsere künstliche Züchtung. Demnach erklärt Lamarck die Variabilität durch die Anpassung, während Darwin die Anpassung durch die Variabilität. Aber alle beide erstreben im Grunde dasselbe: Die Genesis der Lebewesen, und zwar streng mechanisch, zu erklären.

Man ging anfangs an Lamarcks System unbemerkt vorüber. Dasjenige Darwins erzielte schnell einen ungeheuren Erfolg; aber man fing bald an, einzusehen, dass es Lücken enthielt. Es reicht nicht bis in die Ursachen der Variationen zurück, an denen sich die Züchtung vollzieht. Es erklärt nicht, weshalb Organismen, die nebeneinander gestellt waren, statt derselben Bahn zu folgen, sich nach verschiedenen Richtungen hin entwickelt haben. Nun ist die heutige Wissenschaft bestrebt, diese Lücken auszufüllen. So versuchen Espinas in den *Sociétés animales* und Edmond Perrier in den *Colonies animales* und in seinem *Traité de Zoologie* auf den Ur-

sprung der Organismen, auf die Bildung der Grundmerkmale, die die Züchtung fördern oder hemmen kann, zurückzugreifen. Ausserdem ist man jetzt bestrebt, das Gesetz der Aufeinanderfolge oder der Evolution der Formen zu finden. In diesem Sinne hat Haeckel das Prinzip des Parallelismus der ontogenetischen und der phylogenetischen Entwicklung aufgestellt, ein Prinzip, das man, wenigstens in der Theorie, d. h. indem man die normale embryogenetische Entwicklung als Grundlage annimmt, gern als wahr anerkennt.

Und so sehen wir: während Aristoteles Gesetze der *Zweckmæssigkeit* suchte, Linné, Geoffroy Saint-Hilaire und Cuvier Gesetze der *Koexistenz* aufstellten, erstrebt die moderne Entwicklungstheorie Gesetze der *Kausalitæt;* sie glaubt, und zwar ohne metaphysische Erörterungen, zum Ursprunge, und nicht bloss zu Solidaritätsbeziehungen zu gelangen. Der Ursprung ist für sie die Zeugung in der Zeit. Ihre Argumente sind: 1. die Widerlegung der Lehre der getrennten Zeugungen, weil sie mit der Teleologie zusammenhängt, und weil sie nicht imstande ist, endgültig die Reihenfolge der Arten aufzustellen; 2. Induktionen, die auf der vergleichenden Paläontologie, Anatomie und der Embryogenie beruhen; 3. die tatsächliche Rekonstruktion gewisser mehr oder weniger wichtigen Teile des Stammbaumes. Die entgegengesetzte Schule hält sich jedoch nicht für besiegt. Sie stützt sich auf Tatsachen. Sie behauptet: 1. dass es gerade die Evolutionisten sind, die die Metaphysik in die Wissenschaft einführen, 2. dass, vom wissenschaftlichen Standpunkte aus, das System nichts anderes als eine Hypothese sei; 3. dass die gesuchten Mittelglieder tatsächlich in einer Menge von Fällen nicht gefunden werden können; 4. dass der einzige Beweis, der überzeugend sein könnte: die Verwandlung der Zwischen-Fruchtbarkeit in Zwischen-Unfruchtbarkeit, oder umgekehrt, gänzlich fehlt.

Wir werden in der nächsten Stunde die philosophische Bedeutung dieses Streites zu verstehen versuchen.

DIE BIOLOGISCHEN GESETZE III

DIE vorige Stunde war der Darstellung der verschiedenen Stadien, welche die zoologische Philosophie durchlaufen hat, gewidmet. Im Altertum herrscht der metaphysische Gesichtspunkt vor; die Arten werden mit demjenigen Prinzip in Zusammenhang gebracht, welches ihre Existenz für den Geist erklärt, und dieses Prinzip ist der Typus als Endzweck. Die hervorragenden Forscher des XVIII. und des Anfangs des XIX. Jahrhunderts verzichten auf die Untersuchung der ersten Prinzipien, und sind in ihren *Systèmes de la nature* vornehmlich bestrebt, die Tafel der logischen Relationen, die die Arten miteinander verbinden, aufzuzeigen. In der Gegenwart nehmen die Schüler Lamarcks und Darwins die Frage nach dem Ursprunge wieder auf, aber nicht vom metaphysischen, sondern vom historischen Gesichtspunkte aus, und versuchen, den Stammbaum der Arten aufzurichten. Was ist die philosophische Bedeutung des Streites bezüglich der Arten?

Man darf hier nicht das wissenschaftliche Problem mit dem philosophischen Problem verwechseln. Die Frage: Haben die Arten einen gemeinsamen Ursprung und stammen sie von einander auf dem Wege der Zeugung? ist ausschliesslich eine wissenschaftliche Frage. Man sage nicht, dass die Fragen hinsichtlich des Ursprungs zur Metaphysik, und nicht zur Wissenschaft gehören. Das gilt zwar im Hinblick auf den absoluten Ursprung des Seins, aber nicht hinsichtlich des chronologischen Ursprungs der Erscheinung, und nur von der letzteren ist hier die Rede. Das Problem kann allerdings praktisch unlösbar sein. Aber das hängt mit der Unzulänglichkeit der Angaben, nicht mit dem Wesen der Frage zusammen. So oft es sich um Tatsachen handelt, die beobachtet werden konnten oder könnten, ist es Aufgabe des Naturforschers, auf ihre Entdeckung und Herleitung hinzuarbeiten. Einzig und allein der Wissenschaft kommt es also zu,

das Problem der Erzeugung durch Evolution oder der ursprünglichen Verschiedenheit der Arten, so weit wie möglich zu lösen. Die Philosophie braucht sich nicht an der Lösung dieser Frage zu beteiligen; wohl aber ist ihre Aufgabe, das Wesen der Gesetze, die, sei es bei der Veränderung, sei es bei der Beharrung der Arten vorwalten, zu prüfen, und zu untersuchen, ob diese Gesetze jede metaphysische Vorstellung eliminieren, oder ob sie, mehr oder weniger verhüllt, irgendein Element einschliessen, welches sich auf den experimentellen Mechanismus nicht zurückführen lässt.

Gewisse bestehende Ansichten, die sich auf diese Frage beziehen, tragen das Gepräge von Vorurteilen. Es wird oft behauptet, dass die Beständigkeit der Arten annehmen, im Grunde doch nichts anderes heisst, als, zwecks der Erklärung der Natur, zur übernatürlichen Einwirkung einer Vorsehung, also zur transzendenten Personifizierung der Zweckmässigkeit zurückzugreifen. Andererseits wird aber oft hervorgehoben, dass die Veränderlichkeit behaupten, zugleich die Teleologie überhaupt verwerfen, die eigentliche Kausalität annehmen und dem wahrhaft wissenschaftlichen Geiste folgen heisst. Aber die Konstanztheorie scheint ebensowenig den Glauben an die Vorsehung notwendig in sich zu schliessen, wie die Entwicklungstheorie jedes Zweckmässigkeitsprinzip zu leugnen braucht. Man könnte sogar meinen, dass diese Interpretationen etwas befremdend aussehen. Stützt man sich nicht im letzten Grunde auf die Beharrung, um zu zeigen, dass die Dinge sich selbst genügen und einer Gottheit nicht bedürfen? *Eadem sunt omnia semper:* so lautet die Devise des Lucrezius, der behauptete, dass die Götter sich um die Welt nicht kümmern. Denjenigen, die da fragen: Wer hat die Dinge gemacht? antwortet man: Sie sind nicht gemacht worden, denn ihrem Wesen nach ändern sie sich nicht, sondern sind ewig. Newton meinte in diesem Sinne, dass das Dasein Gottes nicht mehr bewiesen werden könnte, wenn die Gesetze keine Ausnahmen aufzuweisen hätten. Das Weltsystem erforderte glücklicherweise Verbesserungen, deren Durchführung die Einwirkung und die Gegenwart Gottes bestätigte. Das ist die allgemein verbreitete Ansicht. Aber wenn es sich

um Naturgeschichte handelt, ändert sich alles: die Konstanz wird zum Kennzeichen der Zweckmässigkeit, und nur die Veränderung scheint für die Abwesenheit einer göttlichen Einwirkung zu zeugen.

Der Beweis, dass die hier gegebene Interpretation der Beständigkeit und der Veränderlichkeit nicht absolut notwendig ist, ist dies, dass Lamarck, der Schöpfer des Transformismus, seine Lehre ausdrücklich mit dem Glauben an ein höchstes Prinzip der Ordnung und der Harmonie in Verbindung setzte. Die Stufenfolge der Lebewesen, meinte er, „stellt die Ordnung dar, die der Natur selber zukommt, und welche, so wie die Objekte, die diese Ordnung existieren lässt, aus den Mitteln hervorgeht, die sie von dem höchsten Urheber aller Dinge erhalten hat... Die Natur macht unaufhörlich Gebrauch von diesen Mitteln, indem sie ihren Produkten fortwährend das Leben verleiht; sie variiert sie und erneuert sie unaufhörlich, und erhält auf diese Weise überall die dadurch entstandene Ordnung".[1] Und an anderer Stelle: „Demnach erhält sich alles in der bestehenden Ordnung durch diese weisen Pläne..., die Fortschritte, die durch die Vervollkommnung des Organismus errungen worden sind, gehen nicht verloren; alles, was als Unordnung, Gesetzlosigkeit erscheint, kehrt immer wieder in die allgemeine Ordnung zurück, ja es erhält sie; und überall und immer wird der Wille des höchsten Urhebers der Natur und alles Bestehenden unabänderlich erfüllt."[2]

Weshalb verbindet man denn gewöhnlich die These der Veränderlichkeit mit der Vorstellung einer bloss natürlichen Kausalität? Der Grund dieses Vorurteils ist, wie es scheint, vor allem sehr oberflächlich. Man liest in der Genesis, dass die Kräuter und die Bäume, die Tiere und die Vögel derart geschaffen wurden, dass ein jegliches nach seiner Art seinen eigenen Samen bei sich selbst hatte. Man hat diesen Text buchstäblich verstanden, und infolgedessen die Unveränder-

[1] Lamarck, „Philosophie zoologique", Bd. I, S. 113, zitiert von Perrier, „La philosophie zoologique avant Darwin", S. 83. [2] Lamarck, „Philosophie zoologique", Bd. I, S. 101, zitiert von Perrier, „La philosophie zoologique avant Darwin", S. 84.

lichkeit der Arten mit der Schöpfungslehre in Zusammenhang gebracht. Die Konstanztheorie als wahr anerkennen, hiess daher, einen Schöpfer annehmen; die Konstanztheorie ablehnen — dem Verfasser der Genesis wissenschaftlichen Irrtum vorwerfen und die Grundlagen der Metaphysik und der Religion zerstören. Gleichwohl beruht die Ansicht, um die es sich hier handelt, auch auf anderen Fundamenten. Die Griechen setzten die Vollkommenheit in die Unbeweglichkeit; und wenn sie die Gottheit ausserhalb der Welt stellten, so geschah das deshalb, weil sie meinten, dass die Welt, ihrem Wesen nach, der Bewegung unterworfen sei. Es war also eine klassische Lehre, die das Unveränderliche mit dem Göttlichen vereinigte; und es ist begreiflich, dass dieser Standpunkt noch heutzutage so viele Anhänger hat. Indessen sind die Modernen im allgemeinen der entgegengesetzten Ansicht: während sie die Unveränderlichkeit mit der Stagnation und dem Tode zusammenstellen, verherrlichen sie die Bewegung, das Leben und den Fortschritt.

Kurzum, weder die Beharrung noch die Veränderlichkeit charakterisieren oder schliessen die Zweckmässigkeit aus. Wir müssen die Bedingungen der letzteren des näheren bestimmen, und sehen, ob wir diesen Bedingungen, sei es in den Gesetzen der Konstanztheorie, sei es in denjenigen des Transformismus begegnen.

Was ist das charakteristische Merkmal der Zweckmässigkeit und wie können wir sie von der blossen Kausalität unterscheiden? Die Erklärung ist kausal, wenn vergangene, genau durch Beobachtung festgestellte Tatsachen genügen, um eine Erscheinung zu erklären. Wenn die vergangenen Tatsachen nicht genügen, und wenn man daher zu etwas greifen muss, was nicht realisiert worden ist, was noch nicht existiert, was vielleicht niemals vollständig realisiert werden wird, oder was nur in Zukunft es werden soll, und welches daher nur als möglich erscheint, dann ist die Erklärung mehr oder weniger teleologisch.

Im allgemeinen trägt die Konstanztheorie, so wie sie von ihren Vertretern verstanden wird, ein nicht so stark philosophisches Gepräge, als die entgegengesetzte Lehre. Sie

beruft sich einzig und allein auf die Beobachtung und die Erfahrung. Sie begnügt sich wesentlich damit, zu behaupten, dass bis jetzt keine Tatsache der Schöpfung oder der Verschmelzung der Arten konstatiert worden ist. Was nun die Erklärung dieser Beharrung durch die Einwirkung der Vorsehung anbetrifft, so ist sie vielmehr zu der Lehre hinzugedacht, als ihr integrierender Bestandteil. Allerdings können die Ordnung und die Anpassung an die Umgebung, denen man bei den Arten begegnet, zur Annahme einer leitenden Intelligenz führen; aber man kann sie als Tatsachen feststellen, ohne sie zu erklären versuchen. Man kann namentlich nicht der gegebenen Erklärung einen grossen Wert zuschreiben, solange man bei der Betrachtung des gegenwärtigen Zustandes der Dinge stehen bleibt, ohne zu fragen, ob dieser Zustand ins Unbegrenzte auf die Vergangenheit und die Zukunft ausgedehnt werden kann. Das ist nun aber, genau genommen, der Standpunkt der antitransformistischen Schule. Sie lässt es beim gegenwärtigen Zustande bewenden, und kümmert sich weder um die Anfänge noch um künftige Möglichkeiten. Deshalb kann sie ihren Lehren nur unter der Bedingung eine philosophische Tragweite zuschreiben, dass sie deren Charakter und Geist modifiziert. Die teleologischen Anschauungen, die so oft mit dem Antitransformismus verbunden werden, gehören nicht zu seinem Wesen.

Dagegen hat der Transformismus in der Regel den Charakter einer Philosophie, die zu schwerwiegenden Konsequenzen führt; er will eben, ohne Zweckmässigkeitshypothese, das Dasein und die Entstehung der Arten erklären. Wir müssen daher besonders dieses System des näheren betrachten. Wir haben gesehen, dass es zwei Hauptformen annimmt: den Darwinismus und den Evolutionismus. Prüfen wir zunächst die ältere Form, da sie ja auch vom wissenschaftlichen Standpunkte aus die strengere ist, den Darwinismus.

Der Ausgangspunkt ist die Konstatierung der gegenwärtigen Existenz der Arten und ihrer Anpassung an die Umgebung; aber anstatt diese Tatsache dem Raume und der Zeit

nach zu verallgemeinern, versucht man, sie geschichtlich, durch die Einwirkung der Vergangenheit auf die Gegenwart, gemäss dem Trägheitsgesetze, zu erklären. Die Vererbung stellt eine Sukzession von verhältnismässig einander ähnlichen Lebewesen dar, aber sie lässt im allgemeinen einige unbedeutende Abweichungen zu. Diese Abweichungen werden als der Ausgangspunkt der gegenwärtigen Verschiedenheit der Arten angesehen. Durch Kunst und Einsicht gelingt es dem Menschen, vermöge der Züchtung, die Tierformen zu modifizieren. Die Natur führt durch blinde Kräfte das aus, was der Mensch seiner Geschicklichkeit verdankt. Der Kampf ums Dasein ersetzt in der Natur die Intelligenz. Durch ihn wird mechanisch eine Naturzüchtung erzeugt, die der künstlichen Züchtung analog ist.

Der Darwinismus schränkt sicherlich in seiner präzisesten Form in hohem Grade den Anteil der Zweckmässigkeit ein; denn der Kampf ums Dasein, auf den er sich stützt, ist eine Folge des Missverhältnisses der Lebewesen zu den Subsistenzmitteln, ein Missverhältnis, welches völlig das Gegenteil von der Harmonie und der Uebereinstimmung ist. Gleichwohl setzt der Kampf ums Dasein voraus, dass das Individuum sich selbst zu erhalten und zu entwickeln strebt und die geeigneten Mittel ergreift, um diesen Zweck zu erreichen; und die als Tatsache bestätigte, aber ihrem Prinzipe nach unbekannte Vererbung zeichnet sich dadurch aus, dass sie die Beharrung des Typus, trotz des Verschwindens des Individuums, sichert. Man muss ja beachten, dass sich die Zweckmässigkeit sehr wohl nach sehr allgemeinen und konstanten Ursachen realisieren kann. Aber der Haupteinwand, zu dem der Darwinismus Anlass gibt, ist der, dass er eine Lücke aufweist. Er identifiziert die Naturzüchtung mit der künstlichen Züchtung. Nun ist aber diese Identifizierung nur dadurch möglich, dass die unwesentlichen Merkmale genug entwickelt sind, um gebraucht werden zu können. Ursprünglich sind sie kaum merkbar und ohne irgend welche Festigkeit. Wer erhält und vergrössert sie von dem Momente an, in dem sie zum ersten Mal erscheinen, bis zu dem Augenblick, in dem sie imstande sind, das Ueberleben derjenigen

Geschöpfe zu sichern, zu denen sie gehören? Verhält sich nicht alles so, als ob in den Lebewesen ein Instinkt vorhanden wäre, der mehr oder weniger verworren die geeigneten Mittel für die Sicherheit ihres Daseins wählt?

Wie dem nun auch sein mag, der Darwinismus bleibt im grossen ganzen ein wissenschaftliches System. Er macht keinen Anspruch darauf, alles zu erklären, und frei von Lücken zu sein. Der Evolutionismus im engeren Sinne dagegen tritt als ein vollständiges, zugleich wissenschaftliches und philosophisches System auf, in welchem die Teleologie von einem Ende bis zum anderen durch den Mechanismus ersetzt werden soll. Zu diesem Zwecke versucht man, zwischen allen Lebewesen ein doppeltes Verhältnis der Kontinuität und der wirkenden Kausalität herzustellen. Das glaubt man dadurch zu erreichen, dass man sich die Stufenfolge der Lebewesen folgendermassen denkt: 1. Am unteren Ende ist das Protoplasma, welches mit Reizbarkeit ausgestattet ist. Es modifiziert sich unter dem Einflusse der Reize. Es bildet Kolonien und Organismen. 2. Die physischen und sozialen Umstände, in denen sich die lebendige Materie geschichtlich befand, haben alle ihre späteren Formen bestimmt. 3. Die Lebewesen stammen alle vom Protoplasma auf dem Wege der Zeugung ab, und die Wissenschaft wird immer vollständiger diesen Stammbaum aufstellen, und dadurch auch das Zusammengesetzte durch das Einfache nach der naturwissenschaftlichen Methode erklären.

Zugegeben, dieses System sei vollendet: folgt denn daraus, dass jede Idee der Zweckmässigkeit eine blosse Täuschung sei?

Es mag sein, dass man sich von der äusseren Zweckmässigkeit befreit hat. Aber es gibt eine andere Form der Zweckmässigkeit, nämlich die immanente Zweckmässigkeit, welche schon bei Aristoteles einen gewissen Grad der Veränderlichkeit nicht nur nicht ausschloss, sondern im Gegenteil erforderte.

Man beruft sich auf die Kontinuität: nun, abgesehen davon, dass die Kontinuität, die keineswegs die Identität ist,

die Endzwecke nicht notwendigerweise ausschliesst, hier handelt es sich nur um eine sehr plumpe Kontinuität, welche sich stets für eine genauere Beobachtung in Diskontinuität verwandelt. Tatsächlich erklärt man die Diskontinuität durch die Diskontinuität: das Komplexe unterscheidet sich von den einfachen Elementen nur dem Grade nach. Aber wenn es sich um die organische Welt handelt, so kann ein geringer Unterschied schwerwiegende Konsequenzen haben.

Die wirkende Kausalität müsste, ihrem Wesen nach, die Differenzierung und die Anpassung, die die Zweckmässigkeit einzuschliessen scheinen, durch Prinzipien erklären, die von diesen beiden Merkmalen frei wären. Aber das Element ist hier eben ein Individuum, und durch die Vererbung reproduziert es seine eigene Individualität. Zudem hat es eine Entwicklungsfähigkeit, dank welcher es sich immer besser an die Lebensumstände anpasst. So dass die Merkmale, die man zu erklären glaubt, in den als gegeben betrachteten Elementen vorausgesetzt werden. Der Unterschied ist nur ein gradueller. Tatsächlich denkt man sich das Vermögen der Differenzierung und der Anpassung als das zu erreichende Ziel, und zeigt dann, wie unter dem Einflusse der Umstände dieses Vermögen aktuell wird, und die uns bekannten Arten realisiert. Die Zweckmässigkeit durchdringt das ganze System.

Die zoologischen Gesetze sind also heutzutage nicht auf die physikalisch-chemischen Gesetze zurückgeführt. Sogar in den Systemen, wo sie am engsten miteinander vereinigt erscheinen, bleiben sie verschieden und originell. Sie bestimmen nämlich die Ordnung der Dinge in der Zeit. Die physikalischen Gesetze bestimmen nur die Verhältnisse von Ursache und Wirkung, indem das eine von beiden Gliedern als gegeben vorausgesetzt wird. Der Evolutionismus überträgt auf die Sukzession der Lebewesen in der Zeit die Vorstellung der physikalischen Kausalität, welche an und für sich sich nur auf zwei Erscheinungen bezieht, die in einer gewissen Zeit erzeugt werden. Er führt den Begriff des historischen Gesetzes ein. Die Natur ist, nach diesem Systeme,

einem Menschen vergleichbar, der Erfahrung erwirbt, und sich immer sicherer seinem Ziele nähert. Dank diesem neuen Gesetzestypus sind wir imstande, Verhältnisse als bestimmt zu begreifen, welche die rein statischen Wissenschaften unbestimmt liessen. Aber wir entfernen uns immer mehr von dem Typus der Notwendigkeit. Nach dem Notwendigkeitsbegriffe nämlich ist das Wesen der Dinge unveränderlich, und die Gesetze sind die aus ihnen hervorgehenden Beziehungen. Hier ist das Wesen der Dinge veränderlich, und die Gesetze verbinden stets modifizierte Glieder miteinander. Ja, genau genommen, verbinden sie das weniger Vollkommene mit dem Vollkommeneren. Es sind Fortschrittsgesetze. Ist es überdies die Notwendigkeit und nichts anderes, was diesen Gesetzen zugrunde liegt? Die Wissenschaft sagt weder Ja noch Nein, denn sie führt in der Tat keineswegs die biologischen Gesetze auf die mechanischen Gesetze zurück. Wir lassen uns in dieser Hinsicht von den Intuitionen unseres Geistes leiten. Wenn wir glauben, dass das Wort Fortschritt in Wahrheit nur einen relativen Sinn hat, und dass es im Grunde keine Wertunterschiede gibt, so werden wir glauben, dass die Materie das Leben erzeugt hat und dass dieses Leben als solches daher nur ein Wort ist. Wenn wir glauben, dass der Fortschritt der Organisation einen wirklichen Wert hat, so werden wir auch dem menschlichen Geiste, der sich das Gute zum Ziele setzt, einen Wert beilegen; dann wird es uns auch keine grössere Ueberwindung kosten, in der Natur, aus der der Mensch hervorgehen soll, eine Annäherung an die menschliche Natur zu sehen, als in dem Menschen, der aus der Natur hervorgegangen ist, ein Aggregat von materiellen Elementen zu sehen. Wenn demnach der Determinismus mit der Biologie enger wird, so koinzidiert er immer weniger mit der Notwendigkeit und dem Mechanismus. Die Verwechselung von Notwendigkeit und Determinismus ist eben der Irrtum der modernen Philosophie. (Vergl. folgende Stelle aus Huxley: „It is certain . . . that the notion of necessity is something illegitimately thrust into the perfectly legitimate conception of law . . .“ Huxleys „Lay Sermons“, S. 158. — In einem vor

kurzem erschienenen Werke über die Evolution drückt sich Prof. Calderwood, von der Universität Edinburg, folgendermassen aus: „There is a Power operating continually in Nature, which does not come within range of the observation possible to scientific modes and appliances, yet to which Science is ever indirectly bearing witness." Prof. Calderwood, „Evolution and Man's place in Nature", London 1893, S. 341.)

DIE PSYCHOLOGISCHEN GESETZE I

DIE Begriffe der Psychologie besitzen nicht denselben Grad von Klarheit und Deutlichkeit wie diejenigen der physikalischen Wissenschaften oder der Naturwissenschaften: daher werden wir, ehe wir den Begriff des psychologischen Gesetzes der Prüfung unterziehen, die Hauptstadien, die die Psychologie bis jetzt aufzuweisen hat, untersuchen; wir werden uns so am leichtesten Rechenschaft von ihrem Gegenstande und ihrem Geiste geben können.

Den Grundcharakter der modernen Psychologie bildet ihr Streben nach strenger Wissenschaftlichkeit. Aber diese Bemerkung bedarf einer Erklärung, denn das Wort Wissenschaft hat heutzutage nicht denselben Sinn wie im Altertum. Die Alten definieren die Wissenschaft *a priori* als die Erkenntnis des Seienden, d. h. desjenigen, was das Wesen der Dinge ausmacht und durch die Veränderungen hindurch fortbesteht. Und dieses Wesen der Dinge war, nach ihrem Dafürhalten, die vollkommene Form und der Endzweck. Nach der Wissenschaft von der Seele in diesem Sinne suchen, hiess die Idee feststellen, die die psychischen Vorgänge zu realisieren streben. Das gilt aber nicht von den Modernen. Diese bestimmen den Begriff der Wissenschaft nicht *a priori,* sondern nach den tatsächlich realisierten Wissenschaften. So entsteht mit Bacon der Begriff des Erscheinungsgesetzes oder des konstanten Verhältnisses zwischen den Dingen. Die Wissenschaft soll, nach seinem Dafürhalten, praktisch sein und das Prinzip für die Leitung der Produktion feststellen, d. h. sie soll lehren, welche Erscheinung diejenige Erscheinung, die wir im Auge haben, hervorzubringen vermag. Nichts erfordert hier, dass die beiden Erscheinungen für den Geist aufeinander zurückgeführt werden: sie können vielmehr untereinander in gar keinem logischen Zusammenhange stehen. Andererseits betrachtet Descartes nicht die materielle Produktion, sondern die Mathematik und die ide-

elle Produktion als Typus; nach seinem Dafürhalten ist die Aufgabe der exakten Wissenschaft die, von rationell einfachen Elementen auszugehen, und mit ihnen nach einer Deduktion Komplexe zu bilden, die im wesentlichen den Objekten ähnlich sind, die die Erfahrung uns liefert.

Mag man nun auch der Richtung Bacons oder derjenigen Descartes' folgen: es erscheint doch schwer die Psychologie als Wissenschaft zu begründen. Können die baconischen Gesetze, die in konstanten Beziehungen der Koexistenz und der Sukzession bestehen, in denjenigen Erscheinungen wiedergefunden werden, deren Zusammengesetztheit unendlich, deren Wandelbarkeit wesentlich ist? Lässt sich andererseits eine mathematische Erklärung, so wie sie Descartes erfordert, auf dasjenige anwenden, was völlig unmessbar erscheint? Wenn man die Wissenschaft entweder als eine Summe von Naturgesetzen oder als eine Kette von mathematischen Beweisen ansieht, so ist es sozusagen eine Paradoxie, die Psychologie als Wissenschaft begründen zu wollen. Und doch haben die Modernen dies mit allen Kräften erstrebt. Betrachten wir nun die Resultate dieser Bestrebungen.

Den ersten Entwurf der Psychologie als Wissenschaft finden wir in der Philosophie des Descartes. Descartes unterscheidet zwei Gebiete: dasjenige des Denkens und das der Ausdehnung. Dieses letztere ist der eigentliche Gegenstand der Wissenschaft, während der Geist dessen Urheber ist. Demgemäss muss die Seele, um Gegenstand der Wissenschaft zu werden, vom Gesichtspunkte der Ausdehnung aus betrachtet werden. Wenn es sich um das Wesen der Seele handelt, ist diese Bedingung unausführbar. Aber, ausser dem Denken und der Ausdehnung nimmt Descartes die Vereinigung von Leib und Seele als unreduzierbare Realität an. Aus dieser Vereinigung ergeben sich in der Seele zufällige Modi, welche vom Gesichtspunkte der Ausdehnung aus betrachtet werden können. Die Erkenntnis dieser Modi kann in demselben Sinne wissenschaftlich sein, wie die Erkenntnis der Sinneserscheinungen. Diese Erkenntnis ist Gegenstand der Physiologie, welche nichts anderes ist, als eine Erweiterung der Physik.

Die Betrachtungsweise des Descartes ist sehr deutlich, aber sie bietet Schwierigkeiten dar, die bald auch entdeckt wurden. Vor allen Dingen entzieht sie der Wissenschaft, unter dem Namen des reinen Denkens, einen wichtigen Teil des Seelenlebens. Sodann gibt sie zu der Frage Anlass: mit welchem Rechte wird an die Stelle der psychischen Erscheinung, d. h. der Modifizierung, deren wir uns bewusst sind, eine äussere, völlig heterogene Erscheinung gesetzt? Um diese Schwierigkeit zu überwinden, bedarf es der ganzen kartesianischen Metaphysik, die sich auf die göttliche Wahrhaftigkeit stützt. Dieses Problem von den Beziehungen zwischen Leib und Seele, welches die Tendenz in sich schliesst, aus dem ersteren das Mass der letzteren zu machen, versucht man eben durch die tiefsinnigen aber transzendenten Hypothesen der Gelegenheitsursachen, der Einheit der Substanz und der prästabilierten Harmonie zu lösen. Die Wissenschaft wird auf diese Weise begründet, aber im letzten Grunde doch durch den Glauben. Man sieht: die Uebereinstimmung, welche der Kartesianismus voraussetzt, konnte weder definiert noch streng bewiesen werden; sie blieb von Gott, dem gemeinsamen Prinzip von Leib und Seele, zu dem Descartes seine Zuflucht nehmen musste, abhängig.

Aber zu derselben Zeit, als die Kartesianer eifrig bestrebt waren, in dem Körper den genauen Ausdruck für die Seele zu suchen, suchten andere in der Seele, an und für sich betrachtet, die Elemente einer wissenschaftlichen Psychologie. Wir meinen die englischen Philosophen. Sie gehen von dem baconischen Begriffe des Naturgesetzes aus und kombinieren diesen Begriff mit kartesianischen Prinzipien.

Locke nimmt als Grundlage der Wissenschaft von der Seele ein spezifisch psychisches Element an, die Vorstellung. Die Vorstellungen sind das Gegenstück der materiellen Atome. Es sind bestimmte, undurchdringliche, einander fremde Einheiten; sie werden dem Geiste durch die Erfahrung zugeführt, ohne dass irgendwelche intellektuelle Tätigkeit bei ihrer Erwerbung eingreift. Ebensowenig wie die Atome können sie sich von selbst vereinigen, aber während die Verbindung der Atome vermittelst der Naturkräfte ge-

schieht, ist die Verknüpfung der Vorstellungen künstlich. Sie ist der Tätigkeit des menschlichen Geistes zu verdanken. Indem der Verstand die Vorstellungen, die ihm geliefert werden, vereinigt oder trennt, baut er eben das Gebäude unserer Erkenntnis auf.

Bei Locke ist der Dualismus ganz deutlich: die Anordnung der Vorstellungen oder der Rohstoffe geschieht nicht von selber, sondern durch die Tätigkeit des Geistes, der der Baumeister ist. Im Laufe ihrer Entwicklung hat sich diese Philosophie gespaltet: den beiden Elementen der Erkenntnis, wie sie Locke unterscheidet, entsprechen zwei Gruppen von Lehren.

Die erste Richtung wird durch die Philosophen vertreten, die man eben *Ideologen* nennen kann. Diese versuchen, die ganze Psychologie aus den blossen Vorstellungen zu konstruieren. Sie sind namentlich bestrebt, die von Locke zwecks der Gruppierung eingeführte Tätigkeit überflüssig zu machen. Der Entwicklungsgang der Lehren in dieser Schule wird durch die Tendenz bestimmt, in den Vorstellungen selber immer vollständiger die Ursache ihrer Verknüpfung zu finden. So weisst Berkeley nach, dass es spezifisch psychische Gesetze gibt: die Gesichtswahrnehmung der Entfernung kann man nicht durch eine notwendige Induktion erklären, die unabhängig von der Erfahrung und vermittelst einer Gesichts-Geometrie erlangt wird. Sie besteht in der Suggestion der Tastwahrnehmungen, die innerhalb der Einbildungskraft und dank der Erfahrung durch die Gesichtswahrnehmungen erzeugt wäre. Die verschiedenen Wahrnehmungen haben also die Eigenschaft, trotz ihrer gegenseitigen Unreduzierbarkeit einander zu suggerieren; und infolgedessen ist diese Suggestion kontingent. Das wäre ein Beispiel von psychischem Gesetze in einem ideologischen Sinne. Dieser Begriff des psychischen Gesetzes, als Ersatz für Lockes intellektuelle Tätigkeit, liegt der Philosophie Humes zugrunde. Durch die geistigen Eindrücke und die ihnen immanenten Gesetze glaubt Hume, das ganze System unserer Erkenntnis erklären zu können. Die Eindrücke werden durch Abschwächung zu Vorstellungen. Diese Vorstellungen ver-

knüpfen sich von selber nach den Beziehungen der Aehnlichkeit, der Kontiguität und der Kausalität; und die Kausalität ist nichts anderes, als die Tendenz einer Vorstellung, eine heterogene Vorstellung, mit der sie häufig assoziiert worden ist, im Gemüte wachzurufen. So ziehen, nach Newton, die Körper einander nach einem Gesetze an, an dem nur die Masse und die Entfernung teilnehmen. Hier gibt es keine Dualität von Geist und Vorstellung, wie bei Locke, da die psychologischen Gesetze nichts anderes sind, als Beziehungen, die aus dem Wesen der Vorstellungen selber hervorgehen. Indessen weist der Begriff der Tendenz, d. h. der Gewohnheit der Phantasie, zu dem Hume dabei greift, etwas Mysteriöses auf. Indem Hume diese Gewohnheit von der wohltätigen Natur abhängig macht, legt er ihr einen gewissen objektiven Wert bei. John Stuart Mill versucht, noch vollständiger jede Spur von Tätigkeit zu eliminieren. Durch die blosse Kraft der Vorstellungen wird eine Assoziation unlösbar, wenn sie oft reproduziert und wenn sie niemals gehemmt worden ist. Die Assoziation, wörtlich verstanden, d. h. ein in jeder Hinsicht den physikalischen Gesetzen analoges Gesetz, soll alle Begriffe und Operationen erklären, für die man sich genötigt sah, zur Spontaneität des Geistes zu greifen, nämlich die Kausalität, die Grundwahrheiten, das Denken, der Wille, die Sittlichkeit, die Vorstellung einer Aussenwelt, die Unterscheidung von Körper und Geist.

Das wäre der Entwickelungsgang der Lockeschen Philosophie nach der ideologischen Richtung hin. Sie bietet aber nicht geringe Schwierigkeiten dar. Was ist eigentlich dieses Gegebene, von dem die Ideologen ausgehen, und in welchem sie die Erklärung des ganzen Seelenlebens suchen? Das Vorstellungsatom ist gar kein deutlicherer Begriff als das materielle Atom. Ist es wahr, dass es seelische Unteilbare gibt, während kein körperliches Unteilbares existiert? Und wenn man dieses sogen. Gegebene, die „Vorstellung" der Ideologen, der Analyse unterwirft, so findet man darin eben jene Geistestätigkeit, die man zu eliminieren glaubte, nebst einem von aussen hinzugekommenen Elemente. Was taugt eine Lehre, wenn ihre Prinzipien eben das voraussetzen, was sie entbeh-

ren zu können glaubt? So urteilt die zweite Gruppe von Philosophen, die von Locke ausgegangen sind, und die man die dynamistischen Psychologen nennen kann. Ausserdem kann man, unter den Dynamikern, solche, die analytisch verfahren, und solche, die der einfachen Beobachtung folgen, unterscheiden.

Zu den Vertretern des analytischen Dynamismus kann man Condillac rechnen. Die Empfindung nämlich, die er als ursprünglich und fundamental annimmt, ist keineswegs das bloss unteilbare und träge Gegebene; sie ist eine Fähigkeit, und sie entwickelt sich dank der ihr immanenten Tätigkeit. Diese Tätigkeit besteht eben darin, sich selbst zu zergliedern, und dadurch auch sich zu differenzieren, sich in spezifischere und höhere Fähigkeiten zu verwandeln. Aber der grösste Vertreter der analytischen Methode ist Kant. Für ihn lässt sich das Existenzialurteil, welches in jeder Erfahrung enthalten ist, unmöglich erklären, wenn man nicht eine ursprüngliche Geistestätigkeit annimmt. Diese Tätigkeit liegt also allem sogen. Gegebenen zugrunde. Das absolut Gegebene ist ein Hirngespinst. Gegeben ist im Grunde nur das, was sich der Geist gibt, indem er sich die von der Aussenwelt gelieferten Rohstoffe assimiliert. So ist durch die Anwendung der analytischen Methode die sog. Vermögenstheorie entstanden.

Auf einem anderen Wege, nämlich durch die möglichst weit geführte Selbstbeobachtung gelangen die Schotten zu analogen Ergebnissen. In den äusseren Wahrnehmungen, die Locke als einfache Vorstellungen ansah, unterscheidet Reid durch Selbstbeobachtung drei Elemente: die Empfindung, die Vorstellung eines äusseren Objektes, dessen Zeichen die Empfindung ist, und den unmittelbaren Glauben an die wirkliche Existenz dieses Objektes. Nun ist aber dieser Glaube ein ursprüngliches Urteil, welches vermöge psychischer Grundgesetze entsteht, die man Prinzipien des gesunden Menschenverstandes nennen kann. Reid folgend, glaubt Jouffroy, unter den Erscheinungen die ihnen zugrunde liegenden Fähigkeiten, und unter den Fähigkeiten die Substanz zu sehen, zu der diese Fähigkeiten gehören. Durch die reine

Beobachtung gelangt er zum Apriorismus. Also, sowohl durch die Methode der Beobachtung als auch durch die analytische Methode erhält man etwas anderes als Tatsachen. Nebst der Assoziationspsychologie entsteht innerhalb der Entwicklung der Lockeschen Philosophie selber der Apriorismus. Die beiden Prinzipien, welche diese Philosophie vereinigt hatte, haben sich getrennt und sind in Widerstreit miteinander geraten.

Wir haben gesehen, dass die mathematische Psychologie unfähig ist, ihren Standpunkt zu begründen. Wird sich die moderne Philosophie, welche die Wissenschaft von der Seele betreibt, mit der Psychologie der Selbstbeobachtung, die aus Locke hervorgegangen ist, begnügen? Dynamiker und Anhänger der Assoziationspsychologie führen einen Streit, der auf dem Boden der blossen Selbstbeobachtung als unlösbar erscheint. Die Erfahrung setzt Prinzipien *a priori* voraus, behaupten die Schüler Kants. Ich erkläre eure Prinzipien *a priori* durch die Erfahrung selbst, antwortet Mill. Beide beschuldigen sich gegenseitig, sich in einem circulus vitiosus zu drehen. Zudem genügt keine von beiden Lehren, an und für sich, tatsächlich den Anforderungen der Wissenschaft. Den Dynamikern wirft man einen Apriorismus vor, welcher die Grenzen der Wissenschaft überschreitet und in keinem bestimmten Verhältnis zu den Tatsachen steht. Andererseits bekennt die Assoziationspsychologie selber, wenn sie genau formuliert wird, ihre Unzulänglichkeit. Das Ich ist in ihrem Sinne eine Reihe von Bewusstseinszuständen, die sich selbst erkennen soll. Aber wie kann sich eine Reihe erkennen, d. h. eine Einheit werden? Woher kommt das Band? Mill sieht wohl ein, dass diese Einheit kein blosses Produkt der Denkgesetze ist, und greift zum Ich. Andererseits bleiben die Verbindungen der psychischen Erscheinungen, die man durch die Selbstbeobachtung entdecken kann, sehr locker und unbestimmt. Die Ideologen setzen voraus, dass die Vorstellungen eine Welt für sich bilden, welche, genau so wie die Körperwelt, ihre eigenen Gesetze hat. Aber genügt schon deshalb das Psychische sich selbst? Das scheint nicht der Fall zu sein; und demnach kann die Assoziationspsychologie, da

sie nur auf Bewusstseinszustände beschränkt bleibt, wohl beschreibend, aber nicht erklärend sein, oder zum mindesten muss sie sich nur mit ganz allgemeinen und vagen Erklärungen begnügen.

Wegen der vielleicht unvermeidlichen Lücken der Psychologie der Selbstbeobachtung sah man sich wieder genötigt, zur kartesianischen Idee von der Erklärung der Seele durch den Leib zu greifen. Gibt es für den Menschen ein anderes Mittel für eine wissenschaftliche Erkenntnis, als die Erkenntnis durch die Materie? Vielleicht ist doch die Materie im letzten Grunde nichts anderes, als die Form, welche der Geist den Dingen verleiht, wenn er sie zu erkennen versucht? Das charakteristische Merkmal der Untersuchungen, die wir noch zu prüfen haben, bildet die Tendenz, in den äusseren und messbaren Dingen den Ausdruck und das Substrat der seelischen Erlebnisse zu erblicken. Aber die Psychologen sind gerade bestrebt, den Schwierigkeiten, die den Kartesianismus in Misskredit gebracht haben, zu entgehen. Der letztere möchte gleich ohne weiteres und ein für alle Mal, die Uebereinstimmung des Physischen mit dem Psychischen sichern; und um dies zu erreichen, musste er sich auf die schwierigsten metaphysischen Untersuchungen einlassen. Die Modernen versuchen, allmählich, durch das Licht der Erfahrung, eine Reihe von Beziehungen zwischen den physischen und den psychischen Erscheinungen, im einzelnen betrachtet, aufzustellen.

Bain ist noch in mancher Hinsicht ein Schotte. Er nähert sich gleichwohl der neuen Tendenz, wenn er die Beobachtung in einem Sinne versteht, der die äussere Beobachtung und die Selbstbeobachtung vereinigt. Nach seinem Dafürhalten müssen wir, um zum Wirklichen und nicht bloss zu etwas Abstraktem zu gelangen, das psychische Erlebnis in seiner natürlichen Totalität betrachten und niemals das innere Element von seinen physiologischen und physischen Begleiterscheinungen trennen. Die richtige Methode besteht darin, beide Glieder in ihrem Zusammenhange zu untersuchen.

In einer umfassenden Synthese greift Spencer zum Unendlichen und schaltet zwischen dem Physischen und dem

Psychischen eine grosse Anzahl von Mittelgliedern ein, die uns gestatten, das zweite als ein Produkt des ersten zu begreifen. Da einerseits sogar die kompliziertesten geistigen Erscheinungen allmählich auf die Reflexbewegung zurückgeführt werden, und da andererseits diese Entwicklung selbst die zunehmende Uebereinstimmung des Organismus mit der Umgebung zum Prinzip hat, kann, nach Spencer, das Psychische erklärt werden. Die Anpassung an die äusseren Umstände ist demnach das gemeinsame Merkmal des Körper- und Seelenlebens. Die Gesetze des Leibes sind einfacher, diejenigen der Seele zusammengesetzter. Zudem sind die Veränderungen in der Seele nur sukzessiv, während sie in dem Leibe zugleich simultan und sukzessiv sind. Das Wesen der Seele besteht hauptsächlich in der Fähigkeit, einen Unterschied wahrzunehmen; alle ihre Anlagen entstehen durch die Differenzierung dieser Fähigkeit.

Während Spencer demnach im allgemeinen den Standpunkt der äusseren Beobachtung in der Psychologie rechtfertigt, folgen Spezialforscher bei der eingehenden Behandlung dieser Probleme der Methode des Physikers und des Naturforschers. Für sie wie für Descartes kommt es darauf an, den Weg zu finden, auf dem die Dinge wissenschaftlich erkannt werden können.

In diesem Sinne hat eben Fechner nach dem mathematischen Verhältnis zwischen dem Reize und der Empfindung gesucht. Sein Gesetz ist in bezug auf die Form streng wissenschaftlich, aber man kann es schwerlich mit den genau beobachteten Tatsachen in Uebereinstimmung bringen und seine psychologische Bedeutung sicher bestimmen. Er hat das Psychische direkt dem Mathematischen gegenübergestellt. Es ist zweckmässiger, Mittelglieder einzuschalten. Diese Mittelglieder werden eben von der Physiologie geliefert. Daher die experimentelle physiologische Psychologie. Nach dieser Disziplin wird das psychische Element nur durch das Bewusstsein erfasst, und es wird sicher auf eine unabsehbare Zeit hinaus nur so erfasst werden können; aber wir sind zu der Annahme berechtigt, dass es einem physiologischen Prozesse entspricht, welcher, den allgemeinen Gesetzen der Phy-

siologie gemäss, mit physiologischen Prozessen zusammenhängt, die der Beobachtung zugänglich sind. Die Erscheinungen der Nervenübertragung nämlich, welche unbestreitbar Erscheinungen der materiellen Bewegung sind, werden nicht durch das Bewusstsein geahnt. Dennoch ist es wohl möglich, dass das Denken selber von solchen Bewegungen begleitet sei, deren wir uns nicht bewusst sind. Es ist daher ganz natürlich, zwischen dem von aussen gekommenen Eindrucke und der entsprechenden sichtbaren Tätigkeit eine Kontinuität von physischen Erscheinungen anzunehmen. Der Psychologe versucht demzufolge, die psychischen Erlebnisse durch ihre wahrnehmbaren physischen und physiologischen Voraussetzungen und Folgen zu erkennen. Er stellt zwischen den körperlichen Erscheinungen und den Bewusstseinszuständen Verhältnisse von Ursache und Wirkung fest, und hofft, das unmittelbare materielle Substrat dieser Bewusstseinszustände zu erkennen. Der Methode Descartes' folgend, geht die experimentelle Psychologie von dem Einfachen zum Zusammengesetzten: sie beabsichtigt in erster Linie, die Dauer der psychischen Erlebnisse zu messen, von dem einfachsten Erlebnis, nämlich von der Reflexbewegung, bis zu den zusammengesetzten Erlebnissen, wie die Wahrnehmung eines äusseren Unterschiedes, das Rechnen, das Benennen, die immer kompliziertere Beweisführung. So erweitert sie allmählich ihr Gebiet; und dort wo das Experiment nicht weiter eindringen kann, begnügt sie sich vorläufig damit, beschreibend zu sein, wie sie ja auch Bain verstand; dabei sollen nicht nur die gesunden Zustände, sondern auch und vor allem die krankhaften Zustände berücksichtigt werden, welche eine Art durch die Natur bewirkte experimentelle Auflösung der Erscheinungen sind. Was erstrebt nun diese Psychologie? Die Begründer, Helmholtz und Wundt, um von Fechner gar nicht zu reden, denken nicht daran, jedes Element *a priori* zu eliminieren. Helmholtz nimmt die Kausalität im Kantschen Sinne an; Wundt stellt über den Mechanismus der niederen Funktionen eine intellektuelle Tätigkeit, welche sich dieses Mechanismus für die Durchführung ihrer eigenen Zwecke bedient. Manche versuchen, weiter

nach dieser Richtung hin zu gehen. Gleichwohl meint Beaunis, dass man, wenigstens jetzt, die geistigen Vorgänge und alles, was spezifisch menschlich erscheint, beiseite zu lassen habe, um sich auf die Betrachtung derjenigen psychischen Vorgänge zu beschränken, die dem Menschen und dem Tiere gemeinsam sind.

Es bleibt uns nun übrig, die philosophische Bedeutung der psychologischen Gesetze zu prüfen.

DIE PSYCHOLOGISCHEN GESETZE II

NACHDEM wir in der vorigen Stunde die verschiedenen Methoden bezüglich der Bestimmung der psychologischen Gesetze geprüft haben, werden wir nun versuchen, die Ergebnisse, zu denen diese Methoden führen können, zu würdigen. Von den beiden Haupttypen der psychologischen Gesetze, die wir kennen gelernt haben, ist der erste, *mutatis mutandis,* den physikalischen Gesetzen analog, d. h. er stellt einen Zusammenhang zwischen gleichartigen Gliedern her, und diese Glieder sind hier Bewusstseinszustände. Diese Auffassung des psychischen Gesetzes ist auf Locke zurückzuführen. Die Gesetze der zweiten Gattung haben ihren Ursprung in der kartesianischen Philosophie; sie stellen einen Zusammenhang zwischen einer physischen und einer psychischen Erscheinung her. Von diesem Standpunkte aus hofft man, nicht nur die Psychologie als Wissenschaft, analog den physikalischen Wissenschaften zu begründen, sondern auch sie ausdrücklich zu einer Naturwissenschaft erheben zu können.

Worin bestehen nun diese beiden Arten von Gesetzen? Sind sie derselben Natur wie die Gesetze der Wissenschaften von der Materie? Können sie die psychische Realität einschliessen, ohne zu irgend einer Tätigkeitsvorstellung zu greifen? In welchem Sinne ist eine Psychologie als Wissenschaft möglich, wie weit reicht sie?

Betrachten wir zunächst die ideologischen Gesetze, oder die Gesetze der psychischen Assoziationen. Um solche Gesetze aufzustellen, mussten sich Locke und seine Schüler die psychischen Erlebnisse auf eine sehr künstliche Art denken. Diese Erlebnisse sind, nach ihrem Dafürhalten, genau so wie die Elemente der Materie in der Atomistik, unteilbare und miteinander von aussen verbundene Elemente. Aber wie lässt sich ein unteilbares psychisches Element vorstellen? Wo kann man auf diesem Gebiete unveränderliche bestimmte Rohstoffe finden, welche wie die Steine eines Gebäu-

des nebeneinandergestellt oder getrennt werden können? Nur die Worte und die Buchstaben weisen derartige Eigenschaften auf. *Die Assoziationspsychologie hælt die Elemente der Sprache fuer die Elemente des Seelenlebens,* von dem sie im Grunde nur ein grobes Surrogat sind.

Aber, könnte man erwidern, setzen nicht sogar die vollkommensten Wissenschaften Kunstgriffe und Symbole voraus? Gewiss, und diese erscheinen begründet, wegen der Dienste, die sie leisten. So führt in der Chemie die Atomhypothese zu Konsequenzen, welche sich durch präzise Erfahrungen mit den Tatsachen vergleichen lassen. Davon kann in der Psychologie gar keine Rede sein; denn man kann nicht ein mechanisches Aggregat von Vorstellungen konstruieren, und den Tatsachen die Ergebnisse einer strengen Deduktion gegenübersetzen. Die Synthese reproduziert hier stets nur auf Umwegen eine mehr oder weniger genaue und gründliche Analyse. Die Beweisführung ist stets nur ein Trugschluss.

Wenn man die Assoziationsgesetze für das hält, was sie wirklich sind, nämlich für blosse Metaphern von psychologischen Verhältnissen, so weisen sie den Nachteil auf, dass sie äusserst unbestimmt sind. Sie scheinen real gültig zu sein, weil sie so gut wie gar nichts besagen. Einer Vorstellung geht im allgemeinen eine andere Vorstellung vorher; da die Assoziationspsychologie nicht den geringsten logischen Zusammenhang zwischen zwei Vorstellungen erfordert, damit die eine als die Ursache der anderen bezeichnet werde, so hält man sich stets für berechtigt, die Antezedentien zur Ursache zu erheben und das Entstehen einer Vorstellung durch eine blosse Assoziation zu erklären. Das System liefert wohl Tabellen der Anwesenheit. Es versucht aber nicht, Tabellen der Abwesenheit aufzustellen und zu erörtern. Welche Fülle von Vorstellungen sind im Bewusstsein gleichzeitig enthalten, ohne sich zu verknüpfen! Was versichert uns eigentlich, dass die Erklärungen durch Assoziation, die man gewöhnlich liefert, nicht blosse Produkte der Phantasie sind? Vielleicht erdichtet die letztere nach ihren Neigungen und Gewohnheiten einen Roman, dessen Ausgang mit dem zu erklärenden Bewusstseinszustande koinzidiert.

Ja noch mehr. Nicht nur sind die Assoziationsgesetze unbestimmt und hypothetisch, sondern es gibt Fälle, wo sie völlig unzulänglich erscheinen, um die Vorgänge zu erklären. Wir meinen die sicherlich sehr zahlreichen Fälle, in denen unbewusste oder physische Einflüsse zwischen den Bewusstseinszuständen eingeschaltet werden. Nehmen wir z. B. die Vorstellungen, die den Impulsen zu verdanken sind. Können sie durch andere Vorstellungen erklärt werden? Soll nicht vielmehr ihr Grund in der körperlichen Beschaffenheit gesucht werden? Wenn bei der Entstehung unserer Vorstellungen das Unbewusste und das Physische eine Rolle spielen, so kann das Bewusstsein nur zerstreute Bruchstücke erfassen, und es fehlt ihm an Mittelgliedern, um sie miteinander zu verbinden.

Da also die Assoziationsgesetze künstlich, hypothetisch, vage und oberflächlich sind, so können sie nicht einen Determinismus begründen. Dort selbst, wo sie fruchtbar sind, haben sie nicht eine solche Tragweite. Es ist ein Irrtum, zu glauben, dass man eine Handlung dadurch allein als notwendig determiniert erkennt, dass man sie vorhersehen kann. Weshalb sollten nicht die Gewohnheit, der Charakter, das Gefühl und sogar der Wille mechanische Einförmigkeiten hervorbringen können? Die Einwohner von Königsberg stellten ihre Uhr, wenn sie den Philosophen Kant seinen gewöhnlichen Spaziergang machen sahen.

Um die unvermeidlichen Lücken der Assoziationspsychologie auszufüllen, betrachtet die physiologische Psychologie die Seele in ihren Beziehungen zum Leibe. Indem sie die psychische Erscheinung in der Totalität ihrer Elemente und Zustände erforscht, und indem sie in dem Mechanischen die Erklärung des Bewusstseins sucht, hofft sie an die Stelle der beschreibenden Psychologie eine wahrhaft wissenschaftliche Psychologie zu setzen.

Betrachten wir zunächst die negative Seite dieser Methode. Die physiologische Psychologie verneint die Wirksamkeit des Willens als solchen. Was berechtigt sie zu dieser Verneinung? Sie erscheint zunächst als ein Gesuch der Be-

klagten, den Kläger abzuweisen. Die physiologische Psychologie, sagt man, verfährt wie die Chemie oder die Physik: sie bejaht nicht den freien Willen, sie verneint ihn ebensowenig; sie ignoriert ihn, da er nicht zu ihrer Kompetenz gehört. Aber es fragt sich eben, ob diese freiwillige Unwissenheit ebenso berechtigt in der Psychologie ist, wie in den vorhergehenden Wissenschaften. Die letzteren betrachten Erscheinungen, die sehr vom Geiste entfernt und in hohem Grade von den Aeusserungen des Willens verschieden sind. Ihre Bereiche sind durch Definitionen fixiert, die noch etwas von den mathematischen Definitionen in sich enthalten. Wenn der Physiker Tatsachen begegnet, welche nicht zu dem von ihm vorgezeichneten Kreise passen, überlässt er sie anderen Forschern. Kann man ebenso, wenn man die Wissenschaft von der Seele behandelt, verkünden, dass man sich mit nichts beschäftigen werde, was der Ausdruck eines freien Willens sein könnte? Läuft man hier nicht Gefahr, der Natur eine Schranke aufzudrängen, die sie nicht zulässt? Bezüglich der Wissenschaften von der Materie hat die Durchführung der Methode die Richtigkeit der letzteren gezeigt. Aber die physiologische Psychologie ist noch nicht so weit fortgeschritten, um sich auf ein ähnliches Argument zu stützen. Man muss genügende Beweise für das Nicht-Eingreifen des freien Willens bei der Hervorbringung der Erscheinungen besitzen.

Man glaubt allerdings, diese Beweise zu besitzen. Die Unmöglichkeit einer tatsächlichen Existenz des freien Willens ist mehrmals auf eine sehr energische Weise bewiesen worden. Alle diese Beweisführungen beruhen zu guter Letzt auf dem Argumente Spinozas, wonach das Bewusstsein im Grunde nichts anderes wäre, als die Fähigkeit, die wirkenden und mechanischen Ursachen, die nicht als solche wahrgenommen werden, in Endzwecke zu verwandeln. Aber darin kann man viel mehr eine sehr scharfsinnige Hypothese, als einen wirklichen Beweis erblicken. Um den freien Willen tatsächlich auf den Mechanismus zurückzuführen, müsste man das Gefühl des freien Willens mechanisch erklären; und um eine solche Erklärung liefern zu können, müsste man alle we-

niger zusammengesetzten psychischen Erscheinungen, welche das Gefühl des freien Willens voraussetzt, mechanisch erklärt haben. Und diese Beweise sollten auf der Erkenntnis des Gehirns, nicht auf metaphysischen Hypothesen beruhen. Aber wenn sogar die einfachsten Empfindungen noch nicht vollständig durch das Gehirn erklärt werden können, wie wäre das hinsichtlich des freien Willens möglich?

Das wären die Bemerkungen, die man gegen die negative Seite einer radikalen physischen Psychologie machen könnte. Prüfen wir nun die positive Seite dieser Lehre, nämlich den Gesetzestypus, den sie erzielt. Dieser Gesetzestypus besteht in der Abhängigkeit des Geistigen vom Körperlichen. Aber diese Abhängigkeit kann in doppeltem Sinne verstanden werden. In dem einen Sinne knüpft das Gesetz eine geistige Erscheinung an eine körperliche Erscheinung und verbindet nach einem Verhältnis der Konstanz und der Notwendigkeit zwei heterogene Glieder. Seitdem Hume das berühmte Prinzip: *„Any thing may produce any thing"* formuliert hat, ist dieser Gesetzestypus vollkommen begreiflich. Aber wenn beide Glieder von völlig verschiedener Natur sind, so ist ihre Verbindung für uns eine blosse Zusammenwirkung; und *a priori* haben wir keinen Grund, zu behaupten, dass das Physische ebenso gut vom Psychischen, wie das Psychische vom Physischen abhängig sein kann. Sodann ist die Aufstellung solcher Gesetze im allgemeinen nur eine Etappe, die man zu überwinden hofft. Unter der Abhängigkeit des Geistigen vom Körperlichen versteht man im Grunde die möglichst vollständige Zurückführung des Geistigen auf das Körperliche. Diese Zurückführung soll folgendermassen realisiert werden: nachweisen, dass jeder psychischen Erscheinung eine bestimmte physische Erscheinung entspricht, und dass die letztere vollkommen durch physische Ursachen erklärt werden kann. Das Psychische wäre demnach nichts anderes, als ein Ausdruck, eine Uebertragung gewisser physischer Erscheinungen in eine spezielle Sprache.

Um diese Zurückführung zu bewirken, misst die Psychophysik die Bewusstseinszustände und sucht nach dem Gesetze ihrer Korrespondenz mit gewissen physischen Erschei-

nungen. Aber da sie genötigt ist, an die Stelle der Empfindungen die kleinsten Wahrnehmungsunterschiede zu setzen, nimmt sie an, dass möglichst kleine Unterschiede gleich seien. Nun ist aber nichts weniger evident wie dies, und man sucht vergeblich nach psychischen Einheiten, die wie die mathematischen, fähig wären, hinzugesetzt oder abgezogen zu werden.

Jedoch ist diese Kritik nicht entscheidend. Man braucht nicht die psychischen Erscheinungen als Quantitäten zu behandeln, um sie auf physische Erscheinungen zurückzuführen. Es genügt, wenn jede von ihnen, mag sie auch den anderen gegenüber heterogen sein, mit einer bestimmten physischen Erscheinung zusammenhängt. Aber dann entstehen einige der oben angedeuteten Schwierigkeiten wieder. Verlangen, dass ein bestimmtes mechanisches Aequivalent jedem Seelenzustand entspreche, heisst annehmen, dass die Seelenzustände gewissermassen starre und kompakte Wesenheiten, unveränderliche Atome seien, was, wie wir gesehen haben, gar nicht der Fall ist. Die Qualitäten können nicht wie materielle Dinge von einander getrennt werden. Man kann unmöglich sagen, wo die eine endigt, und wo die andere anfängt. Sie sind ausserordentlich komplex und flüssig.

Das wäre also das Dilemma, welches man der Psycho-Physik vorwerfen könnte: entweder verbinden die psychologischen Gesetze heterogene Glieder miteinander, und dann ist es nicht abzusehen, weshalb viel mehr jener von diesem, als dieser von jenem abhängig sein soll; oder sie beziehen sich nur auf homogene und qualitative Glieder, und in diesem Falle lässt sich unmöglich die Korrespondenz dieser objektiven Gesetze mit den subjektiven Seelenerscheinungen feststellen.

Die physiologische Psychologie behandelt also ein paradoxes Problem. Die positiven Wissenschaften, von der mathematischen bis auf die Naturgeschichte, sind nur dadurch entstanden, dass man in der Realität zwei Seiten erblickte: die eine fähig, die andere unfähig, auf Quantitäten zurückgeführt zu werden. Da der zweite Teil die Präzision und die Berechnung ausschliesst, scheidet man ihn aus; nur der erste

wird als Gegenstand der Wissenschaft betrachtet. Nun ist aber gerade dieser Rest, den die vorhergehenden Wissenschaften eliminieren mussten, um positiv werden zu können, nämlich das Ganze der subjektiven Elemente, was die physiologische Psychologie wissenschaftlich erkennen möchte. Dieser Standpunkt ist demjenigen der Wissenschaften entgegengesetzt. Nun, von den beiden Dingen das eine: entweder meint man das Innere der Erscheinungen, welches die Wissenschaften zurückgelegt haben, schlechterdings zu reduzieren — dann wird aber diese Reduzierung in metaphysischer Hinsicht eine Rückwirkung auf die Wissenschaften ausüben. Sie wird aus ihren Objekten leere Abstraktionen machen. Die wissenschaftlichen Begriffe, welche als Massstab der Realität begreifbar sind, verlieren jede Bedeutung, wenn man verlangt, dass der Massstab schliesslich doch nur sich selber messe. Das führt eben zum Nihilismus. Oder, als zweites Glied des Dilemmas: man wird die Auflösung nur bis zu einem gewissen Punkte verfolgen, wie es die Wissenschaften auch tun. Aber wie die anderen, wird sie auch die Realität des Geistes fortbestehen lassen, und mit ihm die Möglichkeit einer spiritualistischen Metaphysik zugeben müssen.

Zum Schlusse werden wir sagen müssen: die Psychologie wird ausserordentlich eng und beschränkt bleiben, wenn sie wirklich jeden Seelenbegriff eliminiert, wenn sie darauf verzichtet, ein besonderes Postulat anzunehmen. In der Tat, der Seelenbegriff ist stets an den angeblich mechanischen Erklärungen der Erscheinungen beteiligt. Die Gegenwirkungen nämlich, die man dem psychischen Wesen zuschreibt, sind nicht blosse Reflexe für die Realisierung des Lebens. Sie machen vielmehr, nebst dem Leben, die Wissenschaft und durch die Wissenschaft die Herrschaft über die Dinge möglich. Dasjenige Lebewesen, welches eine Seele hat, ist nicht bloss wie das mit dem Leben ausgestattete Wesen, ein gegebenes Ziel: es ist imstande, sich ein Ziel zu setzen und geeignete Mittel für seine Durchführung ausfindig zu machen. Es kann sich nicht nur seine eigene Existenz als Ziel setzen, sondern auch eine grosse Anzahl von Objekten, die mit jener

wenig oder gar nichts zu tun haben. Es kann sich sogar absurde Ziele setzen, z. B. das Nichtsein. Wenn nun dem so ist, so gibt es gewissermassen zwei Arten von Psychologie, wenn sie auch nicht scharf von einander getrennt werden können. Wir unterscheiden zunächst die spezifisch-menschliche Psychologie, welche vom Denkvermögen, als dem Wesen des Menschen, nicht absehen kann. Es gibt, zweitens, eine Tierpsychologie, zu der die psychischen Aeusserungen des Menschen nur insoweit gehören, als er die in ihm vorhandenen Kräfte, ohne sie zu leiten, wirken lässt. Aber der Mechanismus, welcher dieser zweiten Psychologie charakteristisch ist, steht doch mit der Freiheit, die zum Wesen der ersten gehört, in gewisser Beziehung. Er stellt das Werkzeug dar, an dem sich die Freiheit unmittelbar betätigt, und welches sie mit der Natur in Verbindung setzt.

DIE SOZIOLOGISCHEN GESETZE

WIE ist die Soziologie entstanden? Welches sind die Hauptmomente ihrer historischen Entwicklung? Das griechische Altertum hat mit Aristoteles den Menschen als politisches Tier bezeichnet. In welchem Sinne? Häufig kommt der Naturalismus auf diesen Ausspruch zurück. Aber bei Aristoteles hängt er sowohl mit dem Ganzen seiner Philosophie als mit den Anschauungen der Griechen zusammen. Bei ihm bedeutet πόλις Staat und nicht Gesellschaft im allgemeinen. Ausserdem bedeutet *Natur* bei ihm keineswegs Kausalität ohne weiteres wie eine den Dingen immanente Notwendigkeit, sondern Zweckmässigkeit, d. h. vollkommene Form, vollendeten Typus, nach welchem die Entwicklung der Lebewesen strebt: „γιγνομένη (d. h. πόλις) τοῦ ζῆν ἕνεκεν, οὖσα δέ τοῦ εὖ ζῆν. Διὸ πᾶσα πόλις φύσει ἐστὶν .... ἡ δὲ φύσις τέλος ἐστιν· οἷον γὰρ ἑκαστόν ἐστι τῆς γενέσεως τελεσθείσης, ταύτην φαμὲν τὴν φύσιν εἶναι ἑκάστου.“ [1] Weit davon entfernt also, dass die Natur bei Aristoteles der Kunst entgegengesetzt ist, wie der heutige Naturalismus meint, fallen Natur und Kunst im Innersten der Dinge zusammen: die Künstlerin Natur strebt nach der Verwirklichung eines Ideals; der Staat, und die Formen, welche tatsächlich die menschliche Gesellschaft annimmt, sind das Ergebnis dieses mehr oder weniger befriedigten oder gehemmten Strebens.

Mit den Modernen, deren Führer Descartes ist, beginnt die Herrschaft des wissenschaftlichen Geistes. Sogar die sozialen Fragen werden in einem streng rationalistischen Sinne behandelt. Was nun Descartes anlangt, so scheidet er sie aus, weil sie auf die mathematische Evidenz unzurückführbar sind. Aber Hobbes findet das Mittel, um die Gesellschaft von einem wissenschaftlichen Gesichtspunkte aus und sogar nach der mathematischen Methode zu behandeln. Er geht von der Idee aus, dass die soziale Organisation gerade so wie die materiellen Maschinen ein künstliches Pro-

[1] Aristot. Pol. I, 2, 1252, b. 29, ff.

dukt *(artefact)* der menschlichen Vernunft sei. Wenn man daher das genaue Objekt der sozialen Organisation bestimmt, so wird diese Organisation selbst daraus mathematisch abgeleitet werden können. Nun ist aber die Intelligenz das spezifisch Menschliche am Menschen, und seine Intelligenz macht aus ihm ein egoistisches Wesen: *homo homini lupus.* Daher der Krieg aller gegen alle. Infolge dieser Erscheinung gelangt die menschliche Vernunft notwendigerweise zum Begriffe des allgemeinen Wohles. Auf diese Weise entsteht das Problem, das allgemeine Wohl durch solche Werkzeuge zu realisieren, deren wesentliches Merkmal der Egoismus ist. Dieses Problem löst Hobbes nach der deduktiven Methode. Die Beobachtung und die Vernunft haben die Prinzipien geliefert, die mathematische Methode zieht die Folgerungen.

Bei Montesquieu ist die Methode zum grossen Teile eine mathematische. Sein Ausgangspunkt ist die Natur des Menschen vor dem Gesellschaftszustande. Diese Natur führt die Menschen dazu, sich zu vereinigen. Aber sobald sie in den Gesellschaftszustand eintreten, verlieren sie das Gefühl der Schwäche, welches sie ursprünglich hatten, die bisherige Gleichheit hört auf, und der Kriegszustand beginnt. Das Problem besteht nun darin, die Gesellschaft derart zu organisieren, dass innerhalb dieses neuen Zustandes der ursprüngliche Zustand des Friedens und der Gleichheit wieder hergestellt werde. Die Deduktion bestimmt die erforderlichen Bedingungen für die Erreichung dieses Zieles. Es bleibt nun nichts anderes übrig, als diese Prinzipien auf die verschiedenen Fälle, die sich im Leben bieten, genau so anzuwenden, wie der Mechaniker die Grundsätze seiner Wissenschaft auf die verschiedenen Kräfte, die ihm die Natur liefert, anwendet.

Rousseau geht von der Tatsache des heutigen Gesellschaftszustandes aus, in welchem er nur Unterdrückung erblickt. Nun ist aber, sagt er, der Mensch frei geboren und soll frei sein. Woher kommt dieser Widerspruch? Wahrscheinlich, meint Rousseau, mussten sich die Menschen gegen feindliche Mächte verteidigen, aber die Individuen haben

sich diesen Hindernissen gegenüber zu schwach gefühlt. Da sie nicht imstande waren, neue Kräfte hervorzubringen, sondern nur die bestehenden zu vereinigen und zu leiten, blieb ihnen kein anderes Mittel für die Selbsterhaltung, als durch Aggregation eine Summe von Kräften zu schaffen, durch welche sie die feindliche Macht besiegen könnten. Diese kollektive Kraft konnte ihrerseits nur dank einem stillschweigenden Vertrage zustande kommen, durch welchen jeder Kontrahent, um seine Existenz und seine Freiheit zu sichern, alle seine Rechte in die Hände der Gemeinschaft veräusserte. Einige haben sie jedoch zu ihrem Vorteile missbraucht. Das Problem besteht nun darin, die Gesellschaft tatsächlich nach der Idee des ursprünglichen Vertrages zu organisieren.

Von Hobbes bis Rousseau wird demnach die Gesellschaft als ein künstliches Produkt betrachtet, wobei man die Kunst scharf von der Natur trennt.

Seit dem XVIII. Jahrhundert macht sich ein dritter Gesichtspunkt geltend. Die Anhänger der Fortschrittstheorie versuchen nachzuweisen, dass der natürliche Lauf der Dinge den intellektuellen Fortschritt notwendig herbeiführt, und dass der letztere unausbleiblich den Fortschritt der Moralität und des Glückes zur Folge hat. Das ist nach Condorcet das Resultat eines von dem menschlichen Willen unabhängigen Naturgesetzes. Rousseau dagegen behauptete, dass der Fortschritt der Wissenschaften, als Selbstzweck betrachtet, das Glück vermindert und die Menschheit verdirbt, und zwar dies auch einem Naturgesetze zufolge. Die Physiokraten gehen von der Voraussetzung aus, dass die Menschen im Naturzustande die Freiheit und das Eigentum als unveräusserliche Rechte besassen. Die Regierungen haben sie dieser Rechte mehr oder weniger unter dem Vorwande beraubt, dass die individuelle Freiheit unverträglich mit dem öffentlichen Interesse sei. Die Physiokraten bestreben sich nachzuweisen, dass nach den Naturgesetzen das Privatinteresse und das öffentliche Interesse, weit davon entfernt, einander entgegengesetzt zu sein, sich gegenseitig bedingen. Auf diese Weise dringt der Begriff des Naturgesetzes in die So-

zialwissenschaft ein; aber die Staatstheoretiker, von denen wir soeben sprachen, setzten, ihren Wünschen gemäss, die Gesetze voraus, die sie im natürlichen Lauf der Dinge entdecken wollten.

Auguste Comte ist der erste, der den Begriff einer Soziologie, analog den anderen Wissenschaften, prägte. Nach seinem Dafürhalten ist ein soziales Gesetz nicht so sehr der Ausdruck eines Wunsches, sondern vielmehr der Ausdruck von Tatsachen, die objektiv beobachtet worden sind. Aber die Gesellschaft stellt, nach Comtes Ueberzeugung, eine eigentümliche, auf die niederen Formen des Seins unzurückführbare Natur dar. Für Herbert Spencer dagegen ist die menschliche Gesellschaft nichts anderes, als ein besonderer Fall der tierischen Gesellschaft. Weshalb betrachtet aber Spencer dennoch den Individualismus als das Ziel der Gesellschaft? Geschieht dies nicht aus dem Grunde, weil er allzuschnell der Analyse die Synthese folgen lässt, weil er unter dem Einflusse von persönlichen Neigungen steht? Manche behaupten heutzutage, dass die wahre Methode darin bestehe, die einzelnen Tatsachen unparteiisch zu erforschen, aus ihnen die Gesetze nach den allgemeinen Regeln der Induktion abzuleiten, und sich nur allmählich zu allgemeinen Gesichtspunkten zu erheben. Das ist die vollendete Form der dritten Betrachtungsweise: die Gesellschaft wird als ein Naturprodukt mit gänzlichem Ausschluss der Kunstvorstellung angesehen.

Prüfen wir nun den Begriff des soziologischen Gesetzes, so wie er sich aus dieser Entwicklung ergibt, und sehen wir zu, ob er genau mit der Natur der Dinge selbst übereinstimmt.

Wir bemerken zunächst, dass die naturalistische Soziologie der ausschliesslich experimentellen Psychologie als Seitenstück dient. Wie diese die psychologischen Tatsachen dadurch zu erklären versucht, dass sie von der Seele absieht, so will jene von den soziologischen Tatsachen Rechenschaft geben, indem sie von dem Menschen absieht. Sie will nicht zu einer spezifisch menschlichen Eigenschaft, zur bewussten

und reflektierenden Zweckmässigkeit greifen. Die Erscheinungen erklären, sagt man, heisst, sie nach dem Gesetze der wirkenden Ursachen einordnen. Wenn daher die Soziologie eine Wissenschaft wie die anderen sein will, soll sie die betreffenden Tatsachen nicht mit Zwecken, sondern mit Bedingungen in Zusammenhang bringen.

Zugegeben, dass die Soziologie eine Wissenschaft im engeren Sinne sei. Welche Form muss sie dann annehmen? Zu der Blütezeit der mathematischen Wissenschaften hielt man die mathematische Form für die geeignetste. Da nun heutzutage die Naturwissenschaften einen bewundernswerten Aufschwung nehmen, betrachtet man sie als Muster. Darin kann man eher einen geschichtlichen Einfluss als eine notwendige Erscheinung erblicken. Warum sollte die Soziologie nicht besondere Postulate und eine besondere Methode erfordern, wie es Auguste Comte wollte? Es genügt nicht, zu sagen: die Soziologie muss diese vorherbestimmte Form annehmen, sie wird nur unter dieser Bedingung eine Wissenschaft sein. Ist denn die Wissenschaft eine einzige und unteilbare Wesenheit, und könnte es nicht grundverschiedene, wirklich originelle Wissenschaften geben?

Welches ist nun die Natur der Gesetze, die die Soziologie aufstellen kann? Der am wenigsten kühne Versuch auf diesem Gebiete besteht, wie es scheint, darin, sogenannte historische Gesetze aufzustellen. Diese Gesetze sollen die Gegenwart mit der Vergangenheit nach dem Verhältnis von Ursache und Wirkung verbinden. Die Idee ist sehr deutlich, aber sobald man von der Theorie auf die Praxis übergeht, stösst man auf Schwierigkeiten. Die Methode besteht darin, die sozialen Tatsachen durch ihre geschichtlichen Voraussetzungen, und zwar unter Ausschluss jeder menschlichen Initiative, zu erklären; aber die Frage sowohl der menschlichen als auch der mechanischen Kausalität drängt sich hinsichtlich dieser Voraussetzungen selbst wieder auf, und so weiter ins Unendliche. Daraus, dass ich mich damit begnüge, dem Impulse, den ich von meinen Vorfahren erhalten habe, zu folgen, ergibt sich noch lange nicht, dass meine Vorfahren passiv wie ich gewesen sind. Ganz allgemein

gesprochen, die Notwendigkeit der Folgen entscheidet nicht über diejenige des Ursprungs.

Wenn wir die Frage nach dem Ursprunge beiseite lassen, und das sogenannte historische Gesetz an sich selbst betrachten, so finden wir, dass ein solches Gesetz durchaus nicht von den Menschen als unumgänglich notwendig angesehen wird. Ganz im Gegenteil pflegen sie zu sagen: das und das Volk ist unter ähnlichen Umständen wie die unsrigen auf die und die Art vom Schicksal geschlagen worden: sorgen wir dafür, dass uns ähnliches nicht passiert. Es fällt in solchen Fragen niemandem ein, zu glauben, dass die Antezedentien nur eine einzige Folge haben und jede andere ausschliessen müssen. Ein gegebener Umstand wird als ein Einfluss, nicht als eine Ursache im eigentlichen Sinne betrachtet.

Man kann weiter gehen und fragen, ob es tatsächlich historische Gesetze gibt. Es muss hervorgehoben werden, dass Fachhistoriker dies kaum zu behaupten wagen. Fustel de Coulauges meinte, dass man in der Geschichte wohl manchmal, sehr selten Ursachen angeben kann, dass man aber darauf verzichten müsste, Gesetze aufzufinden. Ein Gesetz nämlich schliesst das Wiedereintreten derselben Antezedentien in sich. Wo sehen wir nun aber sich die Geschichte wiederholen? Das wesentliche Merkmal des historischen Sinnes, pflegte Jules Zeller zu sagen, ist die Unterscheidung der jeder Epoche eigentümlichen Züge, und man täuscht sich gewöhnlich, wenn man von der Gegenwart auf die Vergangenheit schliesst oder umgekehrt. Die geschichtlichen Tatsachen sind zu komplexe und unstetige Mischungen, um sich unveränderlich zu reproduzieren. Wenn sie Gesetze einschliessen, so muss man sie in ihren Elementen und nicht in ihren konkreten Folgen suchen.

Daher ein zweiter Gesichtspunkt, den man den physikosoziologischen Gesichtspunkt nennen könnte: man versucht, die sozialen Tatsachen, nicht so sehr mit ihren gleichfalls sozialen Antezedentien, sondern vielmehr mit äusseren, der Beobachtung zugänglichen und messbaren Umständen, wie mit der geographischen Lage, der Dichtigkeit der Bevölkerung,

der Anzahl der Lebensmittel, in Zusammenhang zu bringen. Aber hier müssen wir auf einen Unterschied aufmerksam machen. Die Bevölkerung und die Anzahl der Lebensmittel sind keineswegs rohe Tatsachen wie die klimatischen Bedingungen. Der Mensch, namentlich der soziale Mensch, nimmt an den Bedingungen der ersten Gattung einen Anteil; daher sind sie bis zu einem gewissen Grade schon soziale Tatsachen, und von ihnen die Erklärung der Gesellschaft verlangen, heisst, zum Teil, dasjenige voraussetzen, was man zu erklären beabsichtigt.

Nun aber weiter. Man glaubt, dass die sozialen Erscheinungen sich wie die physikalischen Erscheinungen von äusseren Umständen ableiten lassen; aber es ist sehr schwer, diese Ableitung nachzuweisen. Nehmen wir z. B. an, dass man die Entwicklung der Arbeitsteilung durch die zunehmende soziale Dichtigkeit erklärt. Man könnte sich auf die Bemerkung Darwins berufen, wonach verschiedene Lebewesen leichter nebeneinander leben, als ähnliche Lebewesen: sie hindern sich weniger gegenseitig, und zwischen ihnen ist der Kampf ums Dasein nicht so schroff. Diese segensreiche Differenzierung vollzieht sich beim Menschen durch die Entwicklung der Arbeitsteilung, welche daher als das notwendige Ergebnis des Daseinskampfes erscheint. Eine physische Ursache, der Daseinskampf, erklärt auf diese Weise eine soziale Tatsache, die Arbeitsteilung.

Aber lässt sich das von Darwin aufgestellte Gesetz notwendig in bezug auf den Menschen anwenden? Ist es richtig, zu sagen, dass in einer menschlichen Gesellschaft die Verschiedenheit der Funktionen stets ein Prinzip der gegenseitigen Toleranz sei? Ziehen wir das Kapital und die Arbeit in Betracht: der Unterschied, der sie trennt, verhindert sie nicht, sich zu bekämpfen. Oft führt die Verschiedenheit der Erziehung und der Beschäftigung die Menschen dazu, sich gegenseitig zu verkennen und zu verachten. Es genügt nicht, einander nicht zu begreifen, um einander ertragen zu können.

Nehmen wir nichtsdestoweniger an, dass die Arbeitsteilung ein Resultat des Daseinskampfes sei. Inwiefern wird

dieser Grund diese Folge bestimmen? Ist darin ein Notwendigkeitsverhältnis enthalten, welches dem Zusammenhange zwischen der Anziehung und der Masse der Körper und ihrer Entfernung ähnlich wäre? Die Arbeitsteilung erscheint als notwendig, damit die Menschen leben. Aber notwendig bedeutet hier unentbehrlich, d. h. die Bedingung für die Durchführung eines bestimmten Zieles: das Aufhören des Daseinskampfes. Hier kann von einer mechanischen und absoluten Notwendigkeit gar keine Rede sein. Dürfen wir überhaupt hier *notwendig* mit *unentbehrlich* übersetzen? Der Daseinskampf lässt in der Tat andere Lösungen zu; unter diesen wäre die natürlichste das gegenseitige Auffressen. Das ist in Wahrheit das Naturgesetz, und der Zweck der Arbeitsteilung ist gerade der, die Erfüllung dieses Gesetzes zu verhindern. *Unentbehrlich* bedeutet seinerseits also hier im Grunde *vorzugsweise,* d. h. der Idee der Menschheit gemäss, mehr jener Sympathie mit den Schwachen entsprechend, die dem Menschen eigentümlich ist. Wir wollen, um mit Aristoteles zu reden, nicht nur ζῆν, sondern auch εὖ ζῆν. Die Arbeitsteilung ist ein mehr oder weniger geschickt erfundenes Mittel, um dieses Ideal zu verwirklichen. So sehen wir, dass das, was man für ein strenges Kausalgesetz hielt, ein Zweckmässigkeitsverhältnis einschliesst, und dass man dort, wo man nur äussere und materielle Bedingungen wirken zu lassen glaubte, das Hereingreifen des Verstandes und des Willens des Menschen voraussetzt.

Demnach genügt das physiko-soziale Gesetz nicht den Anforderungen einer streng positiven Wissenschaft. Um die Soziologie zur Naturwissenschaft erheben zu können, müsste man zuerst für die sozialen Tatsachen die richtigen Stellvertreter in ihren mechanischen Aequivalenten finden. So berücksichtigt der Physiker die physikalischen Agentien in ihren messbaren Aeusserungen. Aber gibt es solche Aequivalente, die man schon so schwer in der Psychologie findet, in der Soziologie? Man glaubt, dass die Statistik sie liefern wird. Aber muss nicht die Statistik fortwährend durch das Denken ergänzt werden? Lassen denn die Zahlen immer nur eine einzige Deutung zu, und sind sie der unmittelbare

Ausdruck der sozialen Realität, um die es sich dabei handelt? Ist die Anzahl der Individuen, die lesen und schreiben können, ein sicherer Massstab des Bildungsfortschritts in einem Lande? Kann die religiöse Bewegung durch den Handel mit Kultusgegenständen gemessen werden? Wir sehen, dass auf diesem Gebiete kluge und erfahrene Menschen durch literarische Beschreibung und ohne Ziffern zu gebrauchen oft zu einer Wahrheit gelangen, die die mathematische Berechnung bei weitem übertrifft. Nur dadurch wird man vielleicht dereinst die sozialen Tatsachen auf physikalische Tatsachen zurückführen, dass man zwischen diesen und jenen eine unbegrenzte Anzahl von Mittelgliedern einschalten wird, die wir heutzutage nicht einmal ahnen können.

Was nun die Gegenwart anlangt, so sind die Mathematik und die Gesellschaft zwei durch einen Abgrund getrennte Extreme; und sie koinzidieren lassen wollen, heisst, die soziale Realität verkleinern und verunstalten.

Demnach lässt sich bei der Aufstellung der soziologischen Gesetze nicht von dem Menschen absehen. Man muss ihn mit seiner Natur, mit seinem Denken und Wollen, für einen wirkenden Faktor halten. Mögen dieses auch zum Teil unreduzierbare und der Analyse unzugängliche Daten sein; aber, näher betrachtet, setzen bereits die niederen Wissenschaften solche Daten voraus. Ausserdem gibt es Grade in den sozialen Gesetzen. Einige von diesen Gesetzen bringen die Zustände einer Gesellschaft zum Ausdruck, in welcher der Mensch fast nicht als Mensch handelt und sich damit begnügt, den Impulsen seiner tierischen Natur zu folgen. Andere beziehen sich auf die spezifisch menschlicheren Gesellschaften, wo der Mensch einen grösseren Gebrauch von seiner Vernunft und seiner Energie macht. Die ersten gehen den zweiten voran und bilden sozusagen den Boden, an dem sich die menschliche Tätigkeit übt. Der Mensch muss zuerst Tier sein, um sich zum Menschen bilden zu können. Aber der Mensch lenkt bis zu einem gewissen Grade das Tier, welches ihn trägt. Diese Betrachtungsweise geht allerdings von der Voraussetzung aus, dass eine Idee als solche wirksam sein kann. Wenn aber der unmittelbare Einfluss einer

Idee auf die Materie unbegreiflich ist, gilt das auch von einer Tat, die sich durch eine unbegrenzte Anzahl von Mittelgliedern hindurch ausübt und einerseits den Geist, andererseits die Materie berührt? Man soll bedenken, dass der reine Geist und die reine Materie blosse Abstraktionen und Hirngespinste sind. Der Mechanismus, richtig verstanden, ist weit davon entfernt, uns von allen Seiten zu umfangen; vielmehr kann man in ihm ein Werkzeug unseres Handelns und unserer Herrschaft über die Dinge erblicken.

Dank dem psychischen und dem soziologischen Mechanismus, welche von uns abhängen, sind wir imstande, einen Einfluss auf den physischen Mechanismus auszuüben. Die Erkenntnis der Gesetze der Dinge gestattet uns, sie zu beherrschen. Der Mechanismus ist also weit davon entfernt, unsere Freiheit zu hemmen; er macht sie erst wirksam.

SCHLUSSBETRACHTUNG

WIR haben die verschiedenen Typen von Naturgesetzen, welche uns die Wissenschaften liefern, untersucht, indem wir uns auf den Standpunkt dieser Wissenschaften selbst stellten. Wir haben in den Naturgesetzen die Angaben erkannt, welche der Philosophie durch die Wissenschaften geliefert werden, wie die Wissenschaft in den Tatsachen die Angaben sieht, die die Natur ihr liefert. Wir werfen zum Schlusse die Frage auf: was folgt aus diesen Gesetzen, die für uns das Wesen der Dinge ausmachen, hinsichtlich der Freiheit und der Verantwortlichkeit des Menschen? Das Problem ist heutzutage viel dringender, als es im vorigen Jahrhundert war. Als das Gebiet der Wissenschaften im eigentlichen Sinne wenig ausgedehnt war, konnte man glauben, dass ausserhalb dieses Gebietes Raum für die Freiheit bleibt. Aber die Wissenschaft erweitert unablässig ihr Gebiet und wird immer exakter. Sie ist im Begriffe, sich sogar diejenigen Erscheinungen zu unterwerfen, die sich am meisten gegen ihren Zwang sträuben. Gehört vielleicht nicht alles, dem Rechte nach, der Wissenschaft an, und ist infolgedessen nicht alles determiniert und notwendig? Da nun, trotz des Fortschritts der Wissenschaft, das Gefühl der Freiheit tatsächlich in der menschlichen Seele fortbesteht, so ist es wohl am Platze, zu untersuchen, ob sich diese zwei Tatsachen widersprechen, und ob sich die zweite auf eine durch die Unwissenheit entstandene Täuschung zurückführen lässt.

Wenn der Determinismus heutzutage enger erscheint, als er den Alten erschien, so geschieht das aus wichtigen Gründen. Allerdings fühlten sich die Alten durch das Verhängnis erdrückt; aber, um mit Pascal zu reden, der Mensch bleibt, selbst dann, wenn er unterliegt, edler als das, was ihn tötet, weil er eben weiss, dass er stirbt. Die antike Philosophie beruht in ihren klassischen Repräsentanten auf einem Dualismus, der einen absoluten Determinismus nicht zuliess.

Das Seiende besteht, nach ihrem Dafürhalten, aus zwei Stücken, der Wahrheit, dem Reich des Ewigen und des Notwendigen, und der Erscheinung, einem unstetigen Stoff, der unfähig ist, irgend eine feste Gestalt anzunehmen. Diese Eigenschaft des Seienden sichert die Möglichkeit der Gegensätze — Bedingung der Freiheit. So fühlt sich sogar bei den rationalistischen Pantheisten, wie die Stoiker, der Weise innerlich frei, sich dem Verhängnis zu fügen, oder ihm Widerstand zu leisten. Daher lehren die Alten, dass es zwei Wissenschaften gibt, von denen die zweite sich nicht auf die erste zurückführen lässt; die Wissenschaft vom Seienden im eigentlichen Sinne, die vollkommen und fest wie ihr Objekt ist, und die Wissenschaft vom Werden, die unvollkommen und unstetig wie das Werden selbst ist.

Nun ist aber die moderne Wissenschaft wesentlich bestrebt, diesen Dualismus abzuschaffen. Ihr Grundgedanke, so wie ihn Descartes formuliert hat, ist der, dass es einen Koinzidenzpunkt zwischen dem sinnlich Wahrnehmbaren und dem Mathematischen, zwischen dem Werden und dem Sein, gibt; dass die Dinge keineswegs mehr oder weniger unvollkommene Kopien von transzendenten Vorbildern seien, sondern besondere Determinationen der mathematischen Wesenheiten. Daher die ganz neue Tragweite, die dem induktiven Verfahren zugeschrieben wird. Keine empirische Erkenntnis konnte, als solche, bei Aristoteles Anspruch auf Universalität und auf Notwendigkeit machen. Die Erfahrung war ausschliesslich auf das Relative beschränkt. Aber wenn alle Eigenschaften der Dinge im Grunde mathematisch sind, so kann die Erfahrung selbst, wenn sie diesen inneren Faden zu unterscheiden und zu entdecken vermag, zum Notwendigen gelangen. Da die Mathematik und die Erfahrung im Altertum getrennt waren, so blieb jene transzendent, diese unsicher. Wenn sie aber eng miteinander zusammenhängen, bilden sie die Grundlage für eine vollkommene Wissenschaft der wahrnehmbaren Wirklichkeit selber. Die Mathematik nämlich verleiht der Wissenschaft die Notwendigkeit; die Erfahrung die Uebereinstimung mit den Tatsachen. Das ist die Wurzel des modernen Determinismus. Wir glauben, dass

alles notwendig determiniert sei, weil wir glauben, dass alles mathematisch sei. Dieser Glaube ist die deutliche oder verborgene Triebfeder der wissenschaftlichen Forschung. Es handelt sich aber darum, zu wissen, ob das wirklich ein konstitutives oder ein bloss regulatives Prinzip und eine leitende Idee ist. Stellt die Wissenschaft fest, dass das Wesen der Dinge ausschliesslich mathematisch ist, oder begnügt sie sich damit, dies vorauszusetzen?

Der moderne Determinismus beruht auf folgenden zwei Behauptungen: 1. die Mathematik ist vollkommen begreiflich und der Ausdruck eines absoluten Determinismus; 2. die Mathematik lässt sich exakt, wenigstens dem Rechte nach, auf das Wesen der Dinge anwenden.

Prüfen wir zunächst die erste These. Danach wäre die Mathematik nur eine besondere Erweiterung der Logik. Nun setzt aber bereits die Logik, wenigstens die wirkliche Logik, diejenige, welche die Lehre vom Begriffe, vom Urteile und vom Schlusse umfasst, Angaben voraus, die sich nicht auf die streng analytische Relation — die einzige uns bekannte Form der vollkommenen Begreifbarkeit — zurückführen lassen. Der Begriff, das Urteil und der Schluss haben von jeher Anlass zu Streitigkeiten gegeben. Der Vorwurf der unfruchtbaren Tautologie hinsichtlich ihres Wertes wird nur durch Erwägungen beseitigt, die mit der reinen Logik so gut wie gar nichts zu tun haben. Das gilt z. B. von dem Begriffe des Impliziten und des Expliziten, welcher wohl oder übel die Schwierigkeit nur dadurch beseitigt, dass er sich auf die dunkle metaphysische Unterscheidung von Wirklichkeit und Möglichkeit stützt.

Wenn die Logik Elemente enthält, die sich auf das reine Denken nicht zurückführen lassen, so gilt das auch um so mehr von der Mathematik. Trotz aller Anstrengungen ist es den Mathematikern nicht gelungen, die Mathematik auf die blosse Logik zurückzuführen. Dank seiner Theorie der intellektuellen Anschauung und der Deduktion unterscheidet schon Descartes streng die mathematische Methode von dem syllogistischen Verfahren. Die mathematische Erkenntnis gelangt, nach seinem Dafürhalten, zu Grundsätzen, die

einen Inhalt haben, und geht vom Einfachen zum Zusammengesetzten; das findet aber in der Logik nicht statt. Unter den verschiedenen Namen von synthetischen Urteilen *a priori,* Postulaten, Definitionen, Axiomen, Grundtatsachen, setzen die philosophierenden Mathematiker gegebene und unerforschliche Prinzipien voraus, die entweder von der Erfahrung oder von dem Geiste kommen. In der Tat, die Mathematik entsteht oder vervollkommnet sich durch eine Verallgemeinerungstätigkeit; diese besteht darin, Axiome und Definitionen zu erfinden, welche gestatten, die Beweise mit der möglichst grossen Kontinuität und mit möglichst wenig Lücken zu führen. Wie kann man behaupten, dass Prinzipien, welche nur als bequeme Hilfsmittel angenommen worden sind, sämtlich notwendig und vollkommen begreiflich seien? Die philosophische Analyse der mathematischen Prinzipien und Methoden entdeckt darin manche kontingente Determination, manchen Kunstgriff, den man besonders deshalb annimmt, weil er fruchtbar ist.

Demnach ist sogar die mathematische Notwendigkeit für uns nicht absolut, wie sie für die Alten sein konnte, welche die Mathematik für gänzlich *a priori* hielten. Dagegen hat diese Notwendigkeit den ästhetischen Charakter, den sie bei den Pythagoreern und den Platonikern hatte, verloren. Wir sehen darin eine blinde und rohe Notwendigkeit, die ziel- und zügellos dahin strebt. Gehört diese Notwendigkeit wirklich zum Wesen der Dinge? Wird dieses vollkommene Zusammenfallen der Mathematik mit der Erfahrung, welches den Gegenstand der modernen Wissenschaft bildet, tatsächlich realisiert? Wird es sich vielleicht dereinst realisieren?

Um diesen engen Zusammenhang der Mathematik mit der Erfahrung realisieren zu können, hat man angenommen, dass alles Gegebene sich in zwei aufeinander unzurückführbare Elemente auflösen lasse: Bewegungen und Bewusstseinszustände, und dass von diesen beiden Elementen das erste in bezug auf die Erkenntnis ein legitimer Stellvertreter des zweiten sei. Insofern man die Bewegung als das Wesen der Dinge betrachtet, genügen sie vollständig den Anfor-

derungen einer mathematisch-experimentellen Wissenschaft.

Kann diese, vom philosophischen Gesichtspunkte aus, präzise und scharfe Trennung auch in den Wissenschaften exakt realisiert werden? Das lässt sich kaum behaupten. Die konkrete Wissenschaft, welche die Grundlage aller anderen sein soll, die Mechanik, weist Elemente auf, die sich auf die rein mathematischen Determinationen nicht zurückführen lassen; und es gelingt ihr nicht, ihre experimentellen Angaben gänzlich in Vernunftwahrheiten zu verwandeln. Da die allgemeinsten Verhältnisse der Dinge nur durch die Erfahrung erkannt werden, sind sie für uns, wie es Newton sagte, vollständig kontingent. Weshalb ziehen die Körper nach ihrer Masse, und nicht nach dem Quadrat ihrer Masse einander an? Das ist eine blosse Tatsache, nichts weiter. Die Lehre von der Bewegung der Himmelskörper schliesst im letzten Grunde nur insofern das Naturgesetz ein, als sich dieses Gesetz von den rein mathematischen Relationen unterscheidet, d. h. insofern es zwei Glieder miteinander verbindet, von denen das eine auf keine Weise von dem anderen abgeleitet werden kann.

Es wäre übrigens falsch, zu behaupten, dass einzig und allein die Mechanik die ganze Wissenschaft vom Wirklichen, wenigstens dem Rechte nach, sei. Denn vom Standpunkte der heutigen Erkenntnis gibt es nicht eine einzige Wissenschaft, sondern mehrere Wissenschaften. Die Wissenschaft, als Inbegriff aller Wissenschaften verstanden, ist eine blosse Abstraktion. Gegeben sind uns eben Wissenschaften, deren jede zwar mit den anderen in Zusammenhang steht, aber zugleich ihren eigentümlichen Charakter, ihre eigene Evidenz hat. In dem Masse, als wir uns von der Untersuchung der Bewegungen der Himmelskörper, welche für uns die äusserste Realität sind, zu dem Studium des Lebens und des Geistes erheben, werden die erforderten Voraussetzungen immer zahlreicher und unergründlicher.

Indem sie die Arbeit als etwas Höheres wie die Wärme betrachtet, kann schon die Physik nicht umhin, zu dem Begriffe der Qualität zu greifen. Die Chemie beruht auf der Voraussetzung, dass es Elemente von verschiedenen Arten

gibt und dass sie sich erhalten. Die Reflexbewegung der Biologie ist nicht eine bloose mechanische Gegenwirkung, da sie die Fähigkeit hat, die Erhaltung, die Entwicklung und die Reproduktion eines bestimmten Organismus zu sichern. Die psychische Gegenwirkung ist etwas mehr, da sie danach strebt, einem Individuum die Wissenschaft von den Dingen, d. h. die Erkenntnis der Naturgesetze zu verschaffen, und dadurch es in den Stand zu setzen, sie nach Belieben für die von ihm aufgestellten Zwecke auszunutzen. Endlich genügt in der Soziologie der Einfluss der Umgebung nicht, um die Erscheinungen zu erklären; man muss noch den Menschen selber, mit seinen Kenntnissen und Vorurteilen, mit seiner Fähigkeit der Sympathie mit den anderen Menschen, und seinen Ideen des Glückes, des Fortschritts, der Gerechtigkeit und der Harmonie hinzufügen.

Demnach lassen sich die Gegenstände der verschiedenen Wissenschaften nicht mathematisch behandeln, und die Grundgesetze jeder Wissenschaft sind sozusagen die möglichst unmangelhaften Kompromisse, die der Geist erfinden konnte, um die Mathematik mit der Erfahrung zu verbinden. Man muss übrigens zwischen den physikalischen Wissenschaften, welche sich leicht mit der Mathematik vereinigen lassen, und den biologischen Wissenschaften, wo die Vereinigung viel künstlicher ist, unterscheiden. In den ersteren bestimmt der Mensch selber das Feld seiner Forschungen; er ist bestrebt, nur eine bestimmte Art von Naturerscheinungen zu berücksichtigen, dasjenige nämlich, was mess- und zählbar ist, und welches uns gestattet, von den anderen abzusehen. Dank dieser zum Teil willkürlichen Abgrenzung hat man es mit einem Gegenstande zu tun, welcher in hohem Grade die mathematische Determination zulässt. Diese Methode kann man auch auf die biologischen Wissenschaften anwenden; aber dann verzichtet man auf die Erforschung des besten und charakteristischsten Teils der Erscheinungen. Je mehr man das Lebewesen in seiner konkreten Realität erfassen will, desto mehr muss man sich damit begnügen, zu beobachten und induktiv zu verfahren, und von der Anwendung der mathematischen Analyse immer mehr

absehen. Also die mathematische Form verleiht den Wissenschaften ein Gepräge der Abstraktion. Das konkrete und lebende Wesen lässt sich nicht darin einschliessen.

Es gibt, im Grunde genommen, zwei Arten von Gesetzen: die einen, welche sich dem mathematischen Zusammenhange nähern, und welche eine starke Begriffsverarbeitung und -reinigung einschliessen; die anderen, welche nahe an die Beobachtung und an die einfache Induktion streifen. Die einen drücken eine, wenn auch nicht absolute, so doch strenge Notwendigkeit aus, aber sie sind abstrakt und unfähig, die Einzelheiten und die wirkliche Realisationsform der Erscheinungen zu bestimmen. Die zweiten betreffen die Einzelheiten und die gegenseitigen Beziehungen der komplexen und organisierten Einheiten: sie sind daher viel mehr determinierend als die ersten; aber da ihr einziges Fundament die Erfahrung ist, und da sie zwei heterogene Glieder miteinander verbinden, so kann man sie nicht für unumgänglich notwendig halten. Mögliches Vorhersagen schliesst nicht Notwendigkeit ein, da es die freien Handlungen zulassen. Also sind Notwendigkeit und Determiniertheit verschiedene Dinge. Unsere Wissenschaft ist nicht imstande, sie in eine Einheit zu verschmelzen.

Kurz, die Mathematik ist einerseits in bezug auf Voraussetzungen notwendig, deren Notwendigkeit unbeweisbar ist, und infolgedessen ist ihre Notwendigkeit im letzten Grunde doch nur eine hypothetische. Andererseits ist die Anwendung der Mathematik auf die Realität nur annähernd, und sie kann, wie es scheint, nur das sein. Wenn nun dem so ist, was bedeutet dann der Determinismus? Er bedeutet eine Verallgemeinerung und eine Grenzüberschreitung. Da einige konkrete Wissenschaften sich der mathematischen Strenge nähern, nimmt man an, dass alle denselben Grad von Vollkommenheit erreichen müssen. Da der Abstand, der uns vom Ziele trennt, immer kleiner werden kann, glaubt man, dass er gleich Null werden kann. Aber diese Verallgemeinerung ist rein theoretisch. Tatsächlich ist der Abstand zwischen der Mathematik und der Realität noch unendlich gross; und wenn er geringer wird, so erscheint doch die Anzahl der

Mittelglieder, die, um die Vereinigung zu bewirken, eingeschaltet werden müssten, immer unbegrenzter. Geschichtlich betrachtet, ist die Idee von der Zurückführung des Realen auf das Mathematische der Ignorierung dieser Inkommensurabilität zwischen dem Realen und dem Mathematischen zu verdanken; die Unwissenheit hat in diesem Falle glückliche Resultate gehabt; denn sonst würde man nicht wagen, mit so viel Eifer ein Ziel zu verfolgen, das man von vornherein für unerreichbar gehalten hätte. Die Durchführung der kartesianischen Anschauung hat allerdings ihre Fruchtbarkeit bewiesen, aber zugleich ist dadurch aus dem, was für Descartes nur ein Prinzip und ein Ausgangspunkt war, ein transzendentes Ideal geworden.

Wenn wir nun die Stimme des Gewissens zugunsten der Freiheit mit der gegenwärtigen Form der Wissenschaft vergleichen, so erscheint uns diese Stimme heutzutage viel annehmlicher als sie es z. B. im kartesianischen Dualismus war. Dort, wo die Dinge auf die Materie und auf das Denken zurückgeführt wurden, hing der Glaube an den freien Menschen und an die Macht der Freiheit mit der Annahme zusammen, dass der Geist, als Substanz, die Materie, als eine verschiedene Substanz, bewege. Nun ist das aber sogar dann unbegreiflich, wenn man voraussetzt, dass der Geist die treibende Kraft erzeugt, oder wenn man annimmt, dass das, was selber nicht Bewegung ist, unmittelbar eine Bewegung bestimmen kann. Aber die Wissenschaft stellt keineswegs die Realität dieses Dualismus fest. Sie zeigt uns, im Gegenteil, eine Hierarchie der Wissenschaften, eine Hierarchie der Gesetze, die wir zwar einander näher bringen, aber nicht zu einer einzigen Wissenschaft und zu einem einzigen Gesetz verschmelzen können. Zudem zeigt sie uns, nebst der relativen Ungleichartigkeit der Gesetze, ihre gegenseitige Beeinflussung. Die physikalischen Gesetze nötigen sich den Lebewesen auf, aber die biologischen Gesetze wirken mit den physikalischen Gesetzen mit. Wenn nun dem so ist, so drängt sich hier die Frage auf: Könnten nicht das Denken und die Bewegung, nebst der Kunst, die sie trennt, viel mehr unsere Art und Weise sein, uns die Dinge klar vorzustellen, als ihre

wirkliche Beschaffenheit darzustellen? Die Bewegung an sich ist offenbar ebensogut eine Abstraktion, wie das Denken an sich. Tatsächlich gibt es nur Lebewesen, deren Natur ein Mittelding zwischen dem reinen Begriff des Denkens und der Bewegung ist. Diese Lebewesen bilden eine Hierarchie, und die Tätigkeit zirkuliert in ihnen von oben nach unten und von unten nach oben. Der Geist bewegt weder unmittelbar noch mittelbar die Materie. Aber es gibt keine rohe Materie, und das, was das Wesen der Materie ausmacht, hängt mit dem, was das Wesen des Geistes ausmacht, eng zusammen. Was wir Naturgesetze nennen, ist die Summe der Methoden, die wir erfunden haben, um uns die Dinge anzueignen, und sie in den Dienst unseres Willens zu stellen. Ursprünglich sah der Mensch überall nur übernatürliche Laune und Willkür. Infolgedessen konnte die Freiheit, die er sich zuschrieb, nicht im geringsten den Lauf der Dinge ändern. Die moderne Wissenschaft zeigte ihm überall das Naturgesetz, und er glaubte, seine Freiheit in den universellen Determinismus versinken zu sehen. Aber eine richtige Auffassung der Naturgesetze gibt ihm seine Selbständigkeit wieder, sie gewährt ihm die Sicherheit, dass seine Freiheit wirksam sein und die Erscheinungen lenken kann. Von den äusseren und den inneren Dingen, meinte Epiktet, hängen nur die zweiten von uns ab, und er hatte Recht vom Standpunkte seiner Zeit aus. Die durch die moderne Wissenschaft entdeckten mechanischen Naturgesetze sind in der Tat das Band, welches das Aeussere mit dem Inneren verknüpft. Weit davon entfernt, eine Notwendigkeit zu sein, befreien sie uns; sie gestatten uns, zu der Kontemplation, in der die Alten eingeschlossen waren, hinzuzusetzen eine

WISSENSCHAFT DER TAT.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Das Problem von der Bedeutung der Naturgesetze	5
Die logischen Gesetze	11
Die mathematischen Gesetze . .	19
Die mechanischen Gesetze I . .	26
Die mechanischen Gesetze II . .	35
Die physikalischen Gesetze . .	46
Die chemischen Gesetze . . .	55
Die biologischen Gesetze I . .	64
Die biologischen Gesetze II . .	75
Die biologischen Gesetze III . .	84
Die psychologischen Gesetze I .	94
Die psychologischen Gesetze II .	105
Die soziologischen Gesetze . .	113
Schlussbetrachtung	123

In Vorbereitung

ÉMILE BOUTROUX, Ueber die Kontingenz der Naturgesetze.

HENRI BERGSON, Die schöpferische Evolution. (In Vorbereitung)

HENRI BERGSON, Materie und Gedächtnis. Essays zur Beziehung zwischen Körper und Geist. Mit Einführung von Professor WINDELBAND. Br. Mk. 8.—, geb. Mk. 9.50

Inhalt: Von der Auswahl der Bilder bei der Vorstellung — Die Rolle de Leibes. Vom Wiedererkennen der Bilder — das Gedächtnis und das Gehirn Vom Ueberdauern der Bilder — das Gedächtnis und der Geist. Von der Abgrenzung und Fixierung der Bilder — Wahrnehmung und Materie — Seele und Leib.

VAUVENARGUES, Betrachtungen und Maximen. Uebersetzt von ERNST HARDT. Br. Mk. 2.50, in Leder geb. Mk. 4.—

BLAISE PASCAL, Gedanken. Uebersetzt und eingeleitet durch BRUNO VON HERBER-ROHOW. Mit Einführung von Prof. R. EUCKEN und Porträt. 2 Bde. Br. Mk. 6.—, Halbfrz. geb. in 1 Bd. Mk. 8.—

BLAISE PASCAL, Briefe gegen die Jesuiten. Uebersetzt von E. RUSSELL. Br. Mk. 5.—, Halbfrz. geb. Mk. 7.—

Wiener Zeit: Pascal wendet sich gegen die rationalistische Zersetzung der Religion, die von der Aufklärungsbewegung ausging. Mit Beweisen und Deduktionen zieht er gegen den Zweifel zu Felde, der sich auch in ihm immer aufs neue wieder zu regen beginnt. Und gerade dieses beständige Kämpfen gegen sich selbst, unter dem auch Nietzsche so schwer gelitten hat, macht uns Pascal besonders wert und stellt ihn so unendlich hoch über jene, die sich in ihrer lauwarmen Gleichgültigkeit so behaglich fühlen.

DE LA ROCHEFOUCAULD, Betrachtungen oder moralische Sentenzen und Maximen. Uebersetzt von ERNST HARDT. Br. Mk. 2.50, in Leder geb. Mk. 4.—

HEINRICH GOMPERZ, Die Lebensauffassung der griechischen Philosophen und das Ideal der inneren Freiheit. Br. Mk. 8.—, in Halbperg. geb. Mk. 10.—

Inhalt: Das Ideal der inneren Freiheit. Die Lebensauffassung der Griechen. Vorsokratiker. Sokrates. Die Kyniker. Die Kyrenaiker. Platon. Die Stoa. Epikur und Skepsis. Verfall und Ausgang der philosophischen Ethik der Griechen. Anhang: Zum Verständnis der Mystiker.

HEINRICH GOMPERZ, Das Problem der Willensfreiheit. Br. Mk. 4.—, geb. Mk. 5.50

Inhalt: Das Wesen des Problems und der Weg zu seiner Lösung. Das Problem der Willensfreiheit in der antiken Philosophie. Das Problem der Willensfreiheit in der christlichen Philosophie. Das Problem der Willensfreiheit in der neueren vorkantischen Philosophie. Freiheit und Verantwortlichkeit. Wille und Bewusstsein. Freiheit und Bewusstsein. Freiheit und Praxis. Die Wahrscheinlichkeit der Willensentscheidungen. Notwendigkeit und Gesetzmässigkeit. Freiheit und Notwendigkeit. Die allgemeine Gesetzmässigkeit. Die Gesetzmässigkeit des Seelenlebens. Freiheit und Gesetzmässigkeit. Anhang: Ueber die Methode einer mathemathischen Psychologie.

HEINRICH GOMPERZ, Weltanschauungslehre. Ein Versuch, die Hauptprobleme der allgemeinen theoretischen Philosophie geschichtlich zu entwickeln u. sachlich zu bearbeiten. 1. Bd. Methodologie. Br. Mk. 13.—, in Halbfrz. geb. Mk. 15.—

ARTHUR DREWS, Plotin und der Untergang der antiken Weltanschauung. Br. Mk. 10.—, in Halbfrz. geb. Mk. 12.—

ARTHUR DREWS, Die Religion als Selbst-Bewusstsein Gottes. Eine philosophische Untersuchung über das Wesen der Religion. Br. Mk. 12.—, in Halbfrz. geb. Mk. 14.—

HEGELS Religionsphilosophie. In gekürzter Form, mit Einführung, Anmerkungen und Erläuterungen herausgegeben von Prof. Dr. ARTHUR DREWS. Br. Mk. 13.—, in Halbfrz. geb. Mk. 15.—

LEOPOLD ZIEGLER, Der abendländische Rationalismus und der Eros. Br. Mk. 7.—, in Halbperg. geb. Mk. 9.—

LEOPOLD ZIEGLER, Das Wesen der Kultur. Br. Mk. 4.—, in Halbperg. geb. Mk. 5.50.

KARL JOËL, Der Ursprung der Naturphilosophie aus dem Geiste der Mystik. Mit Anhang: Archaische Romantik. Br. Mk. 4.50, in Halbperg. geb. Mk. 6.—

GEDRUCKT BEI MAENICKE & JAHN IN RUDOLSTADT

S Rio

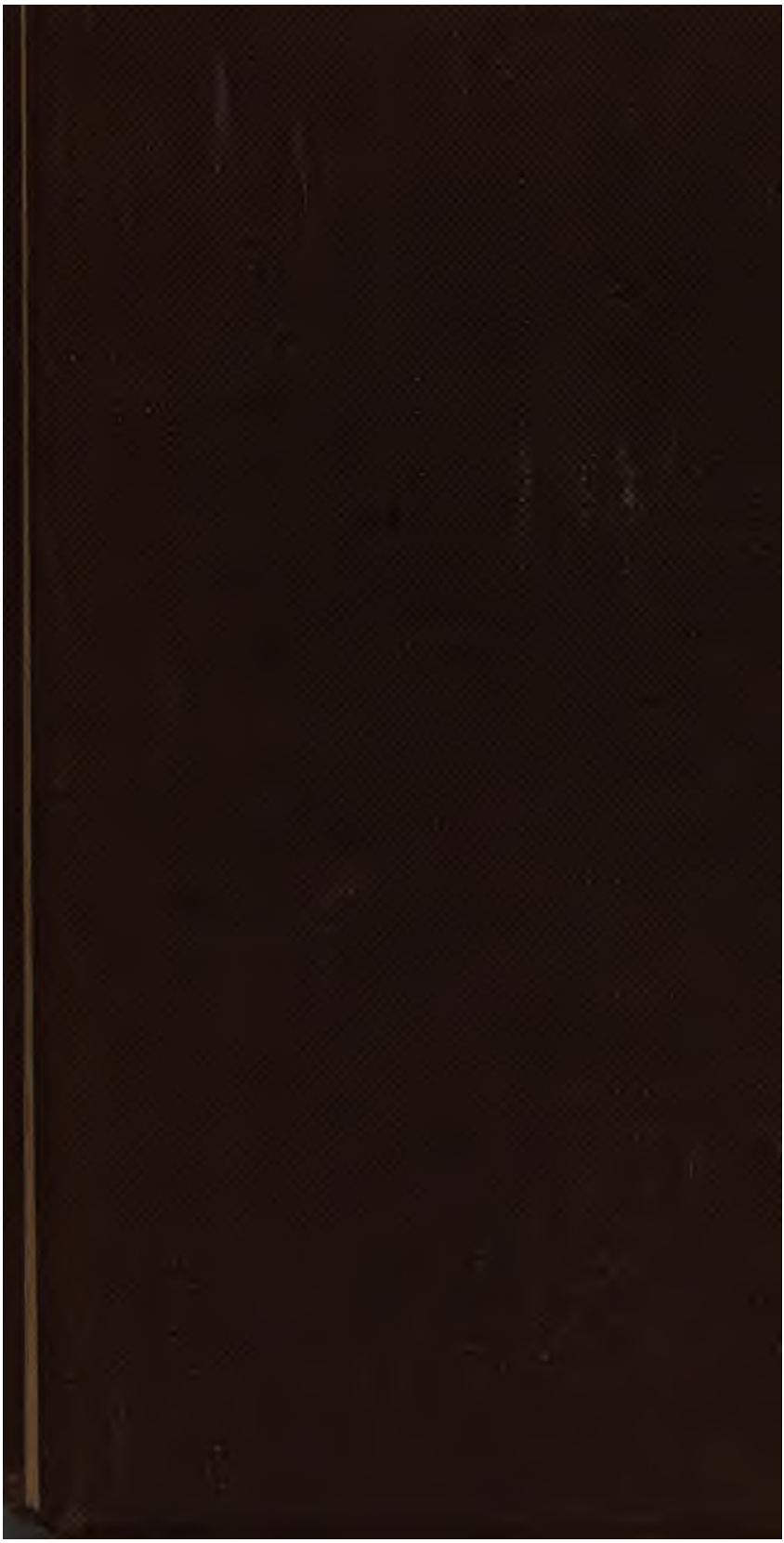
RETURN TO → [redacted] 642-2531

LOAN PERIOD 1	2 BIOSCIENCES LIBRARY 40 Giannini Hall	3
4	5 BOCC	6

ALL BOOKS MAY BE RECALLED AFTER 7 DAYS
Renewed books are subject to immediate recall

DUE AS STAMPED BELOW

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY
FORM NO. DD4, 12m, 12/80 BERKELEY, CA 94720

U.C. BERKELEY LIBRARIES
C026234204

SALLMAYER'SCHE
BUCHHANDLUNG